L'AGRONOMIE TROPICALE



1955
N° 2
Mars-Avr.

NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO 2 — Volume X - 1955

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché G. Euverte.

Oumé (Côte d'Ivoire). Plantation de caféiers *Robusta*



MÉTHODES RATIONNELLES D'AMÉLIORATION DES CAFÉIERS DITS « DE BASSE ALTITUDE »

par **J. MAISTRE**

Directeur des Laboratoires de l'Agriculture Outre-mer

Coffea arabica fut pendant longtemps la seule espèce cultivée de Caféier. Nul n'ignore aujourd'hui comment, à la fin du siècle dernier, les ravages sévères commis par une maladie cryptogamique, *Hemileia vastatrix*, dans les plantations de l'ancien Monde contraignirent les pays de cet hémisphère à substituer à l'Arabica d'autres espèces dites « de basse altitude », plus aptes à résister aux dommages du parasite. Après divers essais, le choix paraît s'être maintenant fixé sur les variétés de *Coffea canephora* et, d'une façon moins certaine, de *C. excelsa*. Cette substitution eut pour conséquence immédiate une modification sensible, et quelque peu régressive, des caractéristiques organoleptiques d'une partie de la production. On reproche, à bon droit souvent, aux cafés fournis par les nouvelles espèces cultivées plusieurs défauts importants qui devraient pouvoir s'atténuer, voire même disparaître, par l'effet d'une amélioration bien conduite du matériel végétal.

Il faut cependant reconnaître que les tentatives de cette amélioration, entreprise pourtant depuis pas mal d'années, n'ont pas conduit jusqu'ici dans nos Territoires d'Outre-mer à des progrès bien marquants ; le plus souvent même, les résultats furent nettement décevants. La plupart de ces échecs sont imputables à l'erreur fondamentale qui fit trop fréquemment adopter des méthodes d'amélioration mal adaptées aux caractéristiques des caféiers de remplacement et spécialement à leur tendance générale très accusée à l'allogamie prépondérante. Il faudrait par conséquent tenir désormais davantage compte de cette particularité pour le choix des techniques d'amélioration du matériel destiné à suppléer *C. arabica* dans les pays de l'hémisphère oriental.

Nous nous proposons de décrire dans le présent exposé un certain nombre de méthodes dont l'application doit permettre d'aboutir, plus ou moins promptement mais sûrement, à l'amélioration souhaitée.

Précisons sans plus tarder une condition essentielle à la bonne efficience finale de ces techniques : la mise en place de leurs divers stades à l'échelle de véritables plantations et non sous la forme de petites parcelles portant quelques pieds seulement. Cette condition indispensable limitera donc leur emploi aux seules Stations ou grandes exploitations disposant de vastes étendues d'un sol relativement uniforme.

Avant d'aborder l'exposé détaillé de ces diverses méthodes d'amélioration des caféiers de basse altitude, nous croyons utile de rappeler brièvement les buts que l'on cherche à atteindre. Nous pensons également devoir insister quelque peu sur la nécessité d'une étude préalable du matériel végétal initial et sur les modalités de cette étude. Une brève discussion sur la valeur respective des méthodes préconisées fera suite au développement de leur processus. Enfin, quelques lignes sur les travaux et recherches complémentaires qu'il serait bon d'exécuter et une récapitulation des archives à tenir termineront le présent exposé.

LES BUTS DE L'AMÉLIORATION

Les travaux d'amélioration des caféiers « de basse altitude » doivent être entrepris dans le double but d'améliorer la qualité du produit et d'en abaisser le prix de revient.

Amélioration de la qualité. Parmi les défauts généralement reprochés aux cafés fournis par les variétés appartenant aux groupes canephoroides et excelsoides, on relève : l'hétérogénéité des dimensions et souvent le petit volume de leurs graines, leur goût neutre quand il n'est pas amer ou « sauvage » et enfin leur couleur « rouillée » due à l'adhérence du tégument séminal. Mentionnons pour mémoire lès aspects « lustrés » ou « crottés », la présence de grains blancs ou de grains noirs, etc... qui sont souvent le résultat d'une mauvaise préparation. Les trois défauts que nous retenons sont sans doute eux-mêmes susceptibles d'être en partie corrigés par une meilleure préparation ou par des soins culturaux appropriés, mais la transmission héréditaire des caractères « hétérogénéité et faible volume des grains », « saveur neutre ou amère » et « difficulté de dépelliculage » n'est pas discutable ; leur correction relève donc, pour une bonne part, de l'amélioration de la plante elle-même.

Abaissement du prix de revient. La diminution du prix de revient peut évidemment ressortir en partie du perfectionnement des façons culturales ou des procédés de préparation, mais également d'une augmentation du rendement et d'économies réalisées lors de la récolte et de l'usinage du produit marchand.

Une plus grande productivité, résultant elle-même à la fois d'un accroissement du potentiel intrinsèque de production du végétal et de sa plus grande résistance aux agents pathogènes, permettrait en effet le maintien de la production au niveau des meilleures récoltes, tout en autorisant la réduction de la superficie cultivée et donc des frais de premier établissement et d'entretien. Cette diminution de la superficie cultivée en caféiers aurait aussi pour conséquence heureuse de conserver les seules plantations établies en terrains convenables.

Un abaissement notable du prix de revient découlerait également de la réduction du nombre, actuellement trop élevé, des cueillettes successives si la maturité était suffisamment groupée ; cette réduction entraînerait *ipso facto* une économie importante. De plus, l'homogénéité de dimensions du produit à traiter amoindrirait les dépenses d'usinage en facilitant le réglage des machines et en diminuant la proportion des déchets. Enfin, une période de maturité bien placée en saison sèche permettrait d'obtenir facilement un produit marchand de bonne qualité et éviterait l'éventualité d'un séchage artificiel toujours onéreux.

Conclusions. — Au total, il faudra chercher à obtenir des **caféiers résistants aux maladies, productifs, à période de maturation courte, à cerises de dimensions homogènes, aisément dépulpables, dont les fèves, faciles à dépelliculer, donnent un produit de dimensions homogènes, de couleur uniforme verte ou grise, et dont l'infusion, dépourvue de goût « sauvage », présente une saveur et un arôme appréciés du consommateur.**

La réunion de cet ensemble de qualités peut paraître au premier abord bien utopique ; il n'est toutefois pas interdit de s'attacher à approcher au plus près cet idéal.

L'ÉTUDE PRÉALABLE DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

Toute entreprise d'amélioration d'une plante nécessite l'étude préalable du matériel végétal initial et, à cet effet, l'établissement d'une collection aussi vaste que possible groupant les formes cultivées et les espèces sauvages affines.

Collection de parcelles d'introductions. La première opération à effectuer, surtout pour les introductions étrangères au Territoire, consistera en l'établissement d'une **« Collection de parcelles d'introductions »**. Le but de cette Collection est l'étude des variations naturelles des « races d'origine » dans le milieu de la Station ; à cet effet, chacune des parcelles, correspondant à une introduction, sera isolée et comportera au moins vingt plants issus de graines d'origine.

Un **« Registre des échantillons »**, dont modèle proposé est joint en Annexe I, servira à inscrire toutes les introductions successives de matériel végétal.

Quelques campagnes d'observations biométriques des plants de chaque parcelle d'introduction permettront de définir le type moyen de la race considérée sous les conditions de sa nouvelle résidence et de distinguer également éventuellement au sein de cette race les types nettement aberrants. Ces divers types, représentatifs des races ou s'en écartant franchement, ainsi que les pieds-mères retenus par une sélection initiale dans les plantations locales, seront alors reproduits en une **« Collection groupée des pieds-mères »** dont le rôle est défini ci-dessous. Dans le cas présent, étant donnée la tendance très marquée à l'allogamie prépondérante d'une bonne part au moins des espèces et variétés du genre *Coffea*, ce qui conduit au polymorphisme habituel de leurs descendances sexuées, l'établissement de la collection groupée sera difficilement réalisable à l'aide de plants issus de graines. Il sera par conséquent nécessaire d'avoir recours à la multiplication végétative, seule capable de reproduire avec certitude semblables à eux-mêmes les éléments constitutifs de la collection groupée.

La Collection groupée des pieds-mères. Le but de cette Collection est de rassembler sous les yeux de l'observateur les différents types de caféiers cultivés ou sauvages afin d'en préciser aisément les caractères morphologiques et physiologiques.

Pour éviter la confusion qui règne encore dans la systématique du genre *Coffea*, nous pensons que la « Collection groupée de pieds-mères » doit être divisée en cinq groupes seulement :

A) Groupe du *C. arabica*.

B) Groupe du *C. liberica* (*C. liberica*, *C. excelsa*, etc...).

C) Groupe du *C. canephora*.

D) Autres caféiers cultivés (*C. congensis*, *C. stenophylla*, etc...).

E) Espèces dites sauvages, non encore cultivées.

Dans chacun des groupes, chaque espèce, variété ou type sera représenté par trois séries de chacune dix exemplaires issus par bouturage d'un seul pied-mère. La nécessité de conserver aux sujets de la « Collection groupée des pieds-mères » leur port naturel implique, pour ce cas particulier, l'obligation d'employer pour leur bouturage les seuls bois orthotropes.

Un **« Registre-Inventaire de la collection groupée des pieds-mères »**, modèle en Annexe II, divisé en cinq parties correspondant aux cinq groupes qui la composent, servira à identifier tout pied entrant dans la collection. A cette fin, chaque pied-mère sera repéré sur un plan de la parcelle de Collection et chacun de ses exemplaires sera doté d'un nom généalogique. Ce nom sera composé de trois parties :

1° la lettre rappelant le groupe auquel appartient le pied-mère,

2° un nombre en chiffres arabes, numéro d'ordre de l'introduction,

3° un nombre en chiffres romains, numéro d'ordre de l'exemplaire.

Ainsi, C-21-II désignera le second exemplaire du pied-mère C-21 (lequel correspondra par exemple à la race *C. canephora* var. Robusta Buitenzorg n° 14-364) ; la lettre C rappelle l'appartenance de ce pied-mère au groupe C, groupe des Canephora, et le nombre 21 qu'il représente la vingt et unième introduction de ce groupe dans la Collection.

Chacun des exemplaires d'un pied-mère sera muni d'une étiquette métallique portant gravé son nom généalogique complet et fixée à l'arbre à demeure.

Chaque pied-mère de la Collection fera l'objet d'une **« Fiche de pied-mère »** du modèle joint en Annexe III. Pour faciliter l'établissement de ces fiches, tout au moins en ce qui concerne les caractères morphologiques, une série de schémas est représentée en Annexe IV.

Les sujets de la Collection groupée des pieds-mères seront soumis pour étude à un certain nombre de prélèvements. C'est ainsi qu'un **« Herbier des pieds-mères »** sera constitué à l'aide d'échantillons botaniques de chaque pied-mère de la Collection.

Il sera nécessaire de compléter cet herbier par une **« Collection des échantillons volumineux »** comprenant, pour chaque pied-mère, les échantillons trop encombrants pour être incorporés à l'herbier (cerises fraîches, café en parche et café marchand). Cette nouvelle Collection sera disposée en bocaux avec liquide conservateur (alcool ou formol) pour les cerises fraîches.

Enfin, indépendamment de ceux de la Collection précédente, des échantillons de café marchand des pieds-mères les plus intéressants seront prélevés et soumis à l'examen organoleptique des experts en café de la Métropole.

Nous pouvons aussi signaler dès maintenant l'utilité d'un **« Essai de comportement de la descendance sexuée »** de chaque pied-mère retenu, essai à effectuer au moment même de sa sélection et de son introduction dans la Collection groupée. Le but et les modalités de ces essais seront précisés plus loin, lors de l'exposé de la méthode d'amélioration dite « par croisements simples ».

LES TECHNIQUES DE L'AMÉLIORATION

Nous avons, dès le début de cette étude, attiré l'attention sur la tendance à l'allogamie prépondérante des nouveaux caféiers cultivés et sur la nécessité de tenir compte de cette particularité dans le choix des techniques d'amélioration à leur appliquer.

L'allogamie fréquente des caféiers en cause conduit en effet tout naturellement à leur hétérozygotie et, par voie de conséquence, au polymorphisme très accentué de leurs descendances sexuées ; c'est d'ailleurs ce qui explique en grande partie l'hétérogénéité habituelle du produit marchand obtenu sur les plantations actuelles, composées de plants, souvent très dissemblables, issus directement de graines. Vouloir améliorer ces caféiers à l'aide de méthodes recourant uniquement à la reproduction sexuée paraît donc paradoxal ; il devient indispensable de ne plus considérer ces techniques comme seules valables mais d'en réserver l'emploi aux cas exceptionnels où l'on se trouvera en présence d'un matériel végétal manifestant des caractéristiques tout à fait particulières.

Il paraît au contraire logique de s'inspirer des méthodes utilisées avec succès pour l'amélioration de nombreuses espèces allogames d'arbres fruitiers, techniques qui font une grande place à la reproduction végétative. L'emploi de ce mode de multiplication, seul capable, répétons-le, d'assurer la reproduction fidèle des caractères des pieds-mères sélectionnés pour leurs qualités, doit nécessairement conduire à l'homogénéité désirée de la granulométrie du produit, à l'uniformité de sa couleur et au perfectionnement de la saveur de son infusion.

Le faible pourcentage de succès enregistré autrefois dans les tentatives de multiplication végétative du Caféier a longtemps empêché, du moins dans les Territoires français d'outre-mer, la généralisation de ce procédé de reproduction, mais les très importants progrès accomplis depuis les premiers essais, exécutés à Java à la fin du siècle dernier, en font aujourd'hui une opération aisément réalisable.

Pour le choix du mode de reproduction asexuée à adopter, la préférence ira naturellement au système alliant la facilité d'exécution à un fort pourcentage de réussite : il semble bien que, dans l'état actuel de nos connaissances, ce choix doive se porter sur le greffage. Si la technique du bouturage du Caféier est en effet maintenant au point, et nous l'avons recommandée pour l'établissement de la Collection groupée des pieds-mères, il n'en demeure pas moins qu'elle nécessite la réalisation d'installations particulières (propagateurs) et, surtout, qu'elle confère aux sujets ainsi obtenus un système radiculaire superficiel à ancrage insuffisant. Par contre, le greffage ne présente aucun de ces inconvénients.

Sans doute, de nombreuses objections furent élevées dans le passé à l'encontre du greffage du Caféier : faible quantité du bois de greffe, éventuelle incompatibilité du sujet et du scion, influence du porte-greffe, difficulté de formation des greffeurs étaient parmi les plus importantes. Aucune d'entre elles n'est plus valable aujourd'hui. Chaque « gourmand » peut à lui seul fournir trois ou quatre greffons orthotropes et les arcures permettent d'en multiplier le nombre ; de plus, l'emploi des bois plagiotropes pour greffage des rameaux fructifères rend la première objection tout à fait caduque. L'incompatibilité du sujet et du scion ne s'est jamais manifestée avec une fréquence gênante ; elle est d'ailleurs aisément évitée par l'artifice qui consiste à greffer initialement sur seedlings du pied-mère à reproduire ou sur sujets très proches, quitte à rechercher ensuite le porte-greffe le mieux adapté au pied-mère en question. Quant à l'influence du porte-greffe, elle peut être plus ou moins importante mais jamais assez marquante pour mettre en cause la conservation des caractères essentiels du scion ; un choix judicieux du porte-greffe pourra d'ailleurs, par l'influence heureuse qu'il exercera sur le greffon, conduire à une nouvelle amélioration des qualités de celui-ci. Enfin, la difficulté de formation des greffeurs n'est pas non plus un empêchement majeur ; déjà nous n'avions pas rencontré de difficultés insurmontables pour en former lors des essais que nous avons eu l'occasion de conduire à la Station de l'Ivoloina (Tamatave) à partir de 1930, nous avions cependant songé à atténuer l'aléa de l'habileté manuelle de l'opérateur par l'emploi d'une machine à greffer. Les circonstances ne permirent malheureusement pas, à l'époque, l'essai de la machine à laquelle nous avions tout d'abord pensé, dite « à greffe mayorquine », utilisée pour le greffage en vert (greffe d'été) de la vigne. L'idée était cependant

bonne comme l'a démontré le succès d'essais récents, exécutés par l'un de nos successeurs sur la même Station, d'une autre machine à greffer, « en trait de Jupiter ». Le nouveau progrès ainsi réalisé dans la technique du greffage du Caféier anéantit définitivement l'objection relative à l'habileté du greffeur.

On saisit d'ailleurs mal les raisons qui retardent encore dans les Territoires d'Outre-mer la généralisation de l'emploi de la multiplication végétative du Caféier quand on constate que le greffage (greffe en fouet et greffe en éventail) est depuis longtemps passé du stade Station au stade Plantation sur les exploitations de Java et que le bouturage même y est également entré dans la pratique. Est-il nécessaire de rappeler ici les remarquables travaux accomplis par les Hollandais à Java et les Belges au Congo ? En 1939, le Docteur W. Snoop donnait une liste des clones adaptés aux conditions du Centre et de l'Est de Java ; il citait parmi les meilleurs d'entre eux les S. A. 13 (S. A. = Soomber Assin), S. A. 34 et S. A. 56 ainsi que les B. P. 3 (B. P. = Besooki Proefstation) et B. P. 42 ; se classaient parmi les assez bons, les clones S. A. 85, S. A. 109 et Moemb III-04. Les caractéristiques de tous ces clones sont parfaitement définies ; on sait par exemple que S.A. 13 et B. P. 42 sont les plus productifs, que B. P. 42, S. A. 74 et S. A. 158 donnent les plus grosses fèves, que S. A. 13 et S. A. 34 sont résistants au *Stephanoderes*, que S. A. 56 est hâtif tandis que S. A. 34 est tardif, etc... Le Congo Belge de son côté, en dehors des introductions de matériel d'Indonésie, dispose de plusieurs clones intéressants obtenus sur place, tels les L. 271 (L = Lula), L. 36, L. 130, L. 562, L. 251 et L. 51, et le Y. 410 (Y = Yangambi), etc...

La cause paraît donc bien entendue. C'est pourquoi il sera fait plus ou moins largement appel à la multiplication végétative au cours du développement des sept méthodes d'amélioration des caféiers de basse altitude dont on trouvera la représentation schématique en Annexe V et dont voici l'énumération :

1° Méthode par multiplication végétative uni ou monoclonale simple.
2° Méthode par multiplication végétative uni ou monoclonale avec inclusion de pollinisateurs.
3° Méthode par multiplication végétative pauci ou oligoclonale.
4° Méthode par reproduction générative après autofécondation.
5° Méthode par croisements simples.
6° Méthode par croisements complexes.
7° Méthode par hybridation et rétrocroisements répétés.

Ces méthodes appartiennent à deux types : les unes, les trois premières, utilisent la seule reproduction asexuée et aboutissent à la création de plantations clonales ; les quatre dernières font intervenir, concurremment à la multiplication végétative, la reproduction générative et aboutissent à l'établissement de plantations de seedlings.

Par ailleurs, les cinq premières et la septième de ces techniques se différencient à partir d'une **« Collection de parcelles clonales »** dont il convient de définir le rôle avant de procéder à l'exposé plus détaillé de chacune d'elles.

La Collection de parcelles clonales. Cette collection a trois buts essentiels :

vérification des qualités de chaque clone pris isolément ;
recherche des affinités entre clones ;
multiplication du bois de greffe.

Elle ne doit pas être une simple reproduction à plus grande échelle de la Collection groupée des pieds-mères, dont elle dérive cependant. Ne seront en effet à reproduire dans la Collection clonale que les seuls pieds-mères dont l'observation en Collection groupée aura révélé les qualités indiscutables, répondant à un certain nombre de critères bien définis. Chacun des pieds-mères ainsi choisi pour devenir une tête de clone sera multiplié par voie asexuée dans une parcelle clonale isolée comprenant au moins quarante cinq plants et qui peut être implantée selon le schéma figuré en Annexe VI.

Chaque parcelle de la Collection clonale fera l'objet d'une **« Fiche de clone »**, du modèle figuré en Annexe VII, sur laquelle seront portées les observations relatives au clone considéré.

Les critères de sélection. Les pieds-mères destinés à devenir les têtes de clones doivent, avons-nous dit, répondre à un certain nombre de critères dont le choix découle évidemment de l'idéal que nous nous sommes fixés comme but de l'amélioration et que nous avons défini plus haut.

La **productivité** constitue naturellement un critère essentiel de sélection et l'on ne devra retenir que les seuls pieds-mères donnant, dans des conditions normales de culture, une production minimum de un kilogramme de café marchand.

Le second critère est la **taille des fèves** qui doit s'approcher au mieux du type moyen qu'on veut produire dans la région. En Côte d'Ivoire par exemple, on cherche à obtenir pour le *Canephora*, des grains déparchés de dimensions voisines de 12 mm pour la longueur, 7 mm pour la largeur et 4,5 mm pour l'épaisseur, correspondant à un grain long et épais. La taille des grains peut être appréciée par le poids de cent d'entre eux ou, mieux encore, par leur volume. Leur homogénéité est indiquée par la proportion de refus aux passoires de différentes mailles.

Un autre critère important est la **régularité de production** au cours des campagnes successives. Il conviendra donc d'écarter les arbres dont la récolte varie fortement en quantité d'une année sur l'autre.

Le **groupage de la production** est aussi essentiel afin d'éviter le trop grand nombre de récoltes successives au cours de l'année. La **saison de maturation** est également à considérer pour permettre une préparation du produit dans les meilleures conditions.

Il faut de même tenir compte de la **rusticité** et de la **vigueur** des arbres-mères ainsi que de leur **résistance aux maladies**, en particulier à l'*Hemileia*.

Enfin, on n'oubliera pas de vérifier les **qualités organoleptiques** du produit et de l'infusion dont l'arome et la saveur doivent être appréciés du consommateur.

LES TECHNIQUES DU PREMIER TYPE

1° Méthode par multiplication végétative monoclonale simple.

Il paraît tout d'abord logique d'évaluer la production de chaque parcelle de la Collection clonale dans les conditions de la culture monoclonale, et donc en condition d'autofécondation obligatoire. Cette évaluation portera sur la quantité et la qualité du produit et se poursuivra pendant quatre récoltes au moins. Après ce laps de temps minimum, on sera donc fixé à la fois sur l'aptitude à l'autofécondation du clone en essai et sur les caractéristiques commerciales et organoleptiques de ses fruits. Dans le cas fortuit où cet ensemble de données se révélerait satisfaisant, mettant en évidence d'une part une productivité autogamique suffisante, supérieure au critère minimum, et, d'autre part, des qualités manifestes du produit, le clone en cause serait naturellement retenu. Multiplié par voie végétative, il servirait à l'établissement d'abord de **« Jardins à bois »** puis, à échelle d'exploitation commerciale, de **« Plantations monoclonales ».** Dans ce cas particulier, on pourrait donc obtenir assez rapidement une très nette amélioration de la production caféière.

2° Méthode par multiplication végétative monoclonale avec inclusion de pollinisateurs.

Mais l'allogamie habituelle des types *canephora* et *excelsa* nous laisse peu d'espoir d'une possibilité fréquente d'application de la méthode très simple exposée ci-dessus. Le plus souvent, sans doute, la productivité du clone observé se montrera déficiente en condition monoclonale et exigera, pour atteindre un niveau convenable, l'intervention de la fécondation d'un ou plusieurs autres clones. Pour le choix judicieux de ceux-ci, nous procéderons à la **« Recherche des affinités »** entre clones.

Cette recherche, indispensable aussi à la mise en œuvre des troisième et cinquième méthodes exposées plus loin, sera réalisée à l'aide d' **« Essais systématiques de croisements ».** Leur exécution se fera sur les parcelles de la Collection clonale en y remplaçant les pieds centraux des sous-parcelles I, II, III et IV par les partenaires mâles à essayer. L'isolement des parcelles clonales donnera la quasi-certitude que l'action fécondante est bien due aux pollinisateurs en essai et, selon la méthode d'amélioration en cours d'exécution (deuxième, troisième ou cinquième), on envisagera l'une ou l'autre des modalités de cette action. Celle-ci peut en effet s'exercer de trois façons différentes et constituer :

soit une action pollinisatrice simple ;
soit encore une action pollinisatrice réciproque ;
soit enfin une véritable action génitrice.

Le premier de ces modes d'action entre seul en jeu dans l'exécution de la seconde méthode d'amélioration : il consiste en la recherche du (ou des) meilleur pollinisateur pour un clone donné. On ne prendra donc en considération que la seule production des pieds-femelles fécondés par le pollinisa-

teur, soit les huit pieds qui l'entourent dans la sous-parcelle. Cette production sera, comme dans le cas des observations faites en condition de plantation monoclonale, évaluée pendant quatre ans au moins en quantité et en qualité. Si les résultats de cette épreuve sont considérés comme satisfaisants, il sera possible de procéder par l'intermédiaire de « Jardins à bois », à la création de **« Plantations monoclonales pollinisées »**. La disposition de telles plantations selon l'un des schémas figurés en Annexe VIII limite à 20 ou 22 % seulement la proportion de pollinisateurs à y inclure ; ceci revient à dire que le produit de ces plantations sera pour plus des trois quarts parfaitement homogène, réalisant ainsi une très notable amélioration sur la présentation actuelle.

3º Méthode par multiplication végétative oligoclonale.

L'exécution de cette méthode nécessite aussi le recours à la « Recherche des affinités », mais c'est le second mode possible d'action de l'agent mâle qui est alors considéré. Puisque nous cherchons ici à déceler le meilleur pollinisateur à action réciproque d'un clone donné, il convient d'examiner à la fois les produits obtenus sur les pieds du clone et sur ceux du pollinisateur. L'appréciation doit porter sur la quantité et la qualité de leurs productions respectives dont les caractéristiques doivent s'harmoniser suffisamment pour en permettre le mélange commercial.

Une fois trouvé le meilleur partenaire du clone en essai, il sera loisible de procéder, toujours à l'aide de « Jardins à bois », à la réalisation de **« Plantations biclonales »** composées de lignes alternées des deux clones. On peut même envisager, dans le cas où l'on pourrait repérer non plus deux mais un petit nombre de clones à caractéristiques voisines et capables de s'interféconder largement, l'établissement de **« Plantations oligoclonales »**.

Cette troisième méthode devrait, à notre avis, permettre d'obtenir des résultats très intéressants dans un délai relativement court, sans que l'amélioration réalisée puisse nécessairement être considérée comme atteignant le plus haut degré auquel il soit possible de parvenir.

LES TECHNIQUES DU SECOND TYPE

La simplicité de la multiplication par graines incite évidemment à la recherche d'un matériel susceptible de se reproduire assez fidèlement de cette façon : les quatre méthodes d'amélioration du Caféier dont nous allons traiter maintenant tendent vers ce but. Il convient cependant de noter que la nécessité impérieuse de procéder, au cours du déroulement de ces méthodes, à des études de comportement de la descendance sexuée confère à ces techniques un caractère commun de lenteur.

Sans doute n'est-il pas inutile de préciser dès ici la définition de certains termes que nous emploierons dans l'exposé de ces techniques. Par analogie avec les termes en usage en matière d'amélioration de l'Hévéa, nous appellerons **« semences autofécondées »** les graines obtenues sur un clone par action du pollen du même clone, le nom de **« semences légitimes »** s'appliquera aux graines obtenues après croisement d'un clone avec un père connu tandis que le terme de **« semence illégitime »** caractérisera les graines résultant d'une fécondation libre.

4º Méthode par reproduction générative après autofécondation.

De même que pour les techniques du premier type nous avons débuté par une évaluation de la production de chaque parcelle de la Collection clonale dans les conditions de la culture monoclonale, nous pouvons envisager d'aborder l'étude des techniques du second type par l'observation du comportement de la descendance des semences autofécondées. Ceci permettra de repérer, si par hasard il en existe, les clones capables de se reproduire de semis sans donner lieu à une disjonction par trop intense, évitant par conséquent la grande hétérogénéité des populations actuelles. Evidemment, la constitution hétérozygote des pieds-mères têtes de clones rend assez aléatoire cette possibilité qui peut toutefois se présenter. Afin de ne pas laisser échapper cette chance, si minime soit-elle, nous procéderons donc pour chaque parcelle clonale, avant bien entendu tout essai de pollinisateur et dans le même temps qu'à l'évaluation de sa production en condition monoclonale, à un **« Essai de comportement de la descendance sexuée autofécondée »**. Si, fortuitement, la F_1 obtenue se révélait d'une part suffisamment homogène et productive, et, d'autre part, génératrice d'un café présentant le minimum de qualités commerciales requises, on procéderait par multiplication végétative à l'établissement de **« Jardins semenciers monoclonaux I »** dont la récolte servirait à la mise en place, à échelle d'exploitation, de **« Plantations de seedlings »**, identiques à la F_1 précédemment examinée.

Si cette F_1 se révèle intéressante mais qu'elle pèche cependant par quelques points relativement peu importants, on pourra, par sélection, choisir en elle de nouveaux arbres-mères de descendance monoclonale, résultant en fait d'une autofécondation. Reproduits par voie asexuée, ces arbres-mères pourraient servir à deux fins : être versés à la Collection groupée des pieds-mères, ou servir en mélange à la constitution d'une nouvelle parcelle isolée P_2. Dans le premier cas, ils se trouveraient en tête du cycle d'amélioration et pourraient donc être utilisés selon l'une ou l'autre des techniques exposées ; en particulier, l'application à ces pieds-mères de la méthode dont nous traitons actuellement aboutirait finalement à la création de véritables lignées pures par autofécondations successives. Dans le second cas, un essai de comportement de la F_2, descendance sexuée de P_2, nous fixera sur l'opportunité ou non de considérer P_2, ou son sosie obtenu par multiplication végétative, comme un **« Jardin semencier de descendance monoclonale II »**, capable de fournir des semences directement utilisables. Ce processus pourra se poursuivre au moyen de parcelles P_3, P_4, etc...

Notons cependant que les fécondations successives donnant les F_2, F_3, F_4, etc... étant effectuées entre frères peuvent elles-mêmes être considérées comme des autofécondations. Elles aboutiront donc aussi finalement à la création de lignées pures, et ceci plus rapidement sans doute que le procédé, dès lors inutile, du renvoi en tête de circuit, dans la Collection groupée des pieds-mères, des sujets isolés à chaque sélection.

De toutes façons, ces autofécondations répétées d'un matériel fortement hétérozygote conduiront très probablement à un affaiblissement progressif des individus au fur et à mesure de l'accroissement de leur degré d'homozygotie. En conséquences les générations d'un certain rang risquent de devenir trop peu productives pour être pratiquement utilisables et l'emploi de la méthode sera de ce fait limité dans le temps. L'intérêt de cette technique sera même probablement restreint au seul cas où, par chance heureuse, l'essai initial de comportement de la F^1 légitime mettra en évidence un clone directement multipliable par semis de première génération. Il nous paraît en effet difficile d'envisager de pousser l'expérience, comme cela se fait pour le Maïs par exemple, jusqu'à l'obtention de lignées parfaitement pures destinées à des combinaisons géniques ultérieures. Si, comme pour le Maïs, un minimum de six générations autofécondées successives était nécessaire, il faudrait, dans le cas du Caféier, au moins vingt quatre ans pour atteindre le stade « lignée », auquel devrait succéder ensuite celui du choix des recombinaisons. Ce serait entreprendre un travail réellement très long, bien difficile à conduire à bon terme.

5° Méthode par croisements simples.

La méthode ci-dessus exposée mérite d'être expérimentée mais présente un bien faible pourcentage de chances de donner un résultat pratique, toujours en vertu du caractère généralement allogame des caféiers en cause. En réalité, même dans le cas heureux où la semence autofécondée d'un pied-mère serait susceptible de donner naissance à une descendance dont le produit posséderait les caractéristiques désirées d'homogénéité et de qualités commerciales, et nous avons vu combien cette hypothèse était aléatoire, cette postérité pècherait encore fort probablement par un défaut de productivité.

Pour obtenir une descendance dont la faculté de production atteigne un niveau convenable, il sera donc généralement nécessaire de recourir à la fécondation du clone considéré par un pollen étranger et, par conséquent, de procéder selon une autre technique que nous avons baptisée « méthode d'amélioration par croisements simples ».

La détection de la (ou des) plus adéquate de ces fécondations légitimes indispensables implique à nouveau le concours de la « Recherche des affinités » par les « Essais systématiques de croisements ». Le troisième mode possible d'action de l'agent mâle interviendra ici : il s'agit à présent de découvrir non plus le meilleur pollinisateur simple ou réciproque mais le meilleur partenaire, c'est-à-dire le clone mâle dont le stock génique complète au mieux celui du clone femelle considéré. Pour cela, il faudra nécessairement procéder à l'essai du comportement de la descendance de chaque croisement systématique, ou descendance légitime, comme il a été fait pour la descendance autofécondée au cours de la méthode précédente. Ici encore, si la F_1 se révèle d'une part suffisamment homogène et productive et, d'autre part, génératrice d'un café présentant un minimum de qualités commerciales, la multiplication végétative de chacun des parents conduira à l'établissement de **« Jardins semenciers bi ou oligoclonaux I »** dont la récolte servira à la création de **« Plantations de seedlings »**, identiques à leur préfiguration représentée par la F_1. En pratique, afin d'acquérir la quasi-assurance de la légitimité des « semences PPC » (à père présumé connu) produites par le Jardin semencier bi ou oligoclonal, il sera nécessaire de comparer le comportement de leur descendance à celui de la postérité des semences réelle-

ment légitimes obtenues par fécondation artificielle exécutée à la main. Cette fécondation ne présente aucune difficulté : la technique de la castration des fleurs de Caféier non encore épanouies par brisure du tube de la corolle en son point d'insertion est très simple, la pollinisation, vingt quatre heures après la castration, est également facile à exécuter, mais il faut veiller avec soin à l'isolement, avant et après fécondation, des fleurs castrées et à la suppression de toute nouvelle fleur naissant sur les cymes traitées.

Notons au passage que cette première phase de la méthode sera très probablement applicable au cas particulier de *Coffea congensis*, autre espèce de basse altitude. Introduit en 1901 à Madagascar, où nous avons pu l'observer longuement, *C. congensis* s'y reproduit parfaitement par graines et donne un produit très uniforme dont les qualités organoleptiques ont toujours été favorablement appréciées par les experts en café de la Métropole. Au surplus, cette espèce hygrophile, donc bien adaptée au climat très humide, de la Côte Est malgache, présente le gros avantage d'être à maturité assez groupée et tardive (septembre-octobre), ce qui permet une préparation et un séchage parfait du café marchand à l'époque la moins pluvieuse de l'année. Le seul défaut réel de *C. congensis*, responsable de l'abandon de sa culture à Madagascar, est sa faible productivité. En vérité, ce défaut n'est pas général et les observations faites pendant sept ans à la Station de l'Ivoloina (Tamatave) sur la récolte pied par pied de six cent quatorze *C. congensis* (quatre cent deux jeunes et deux cent douze très âgés) nous ont montré l'existence au sein de cette population d'un certain nombre de sujets à bonne fructification, malheureusement associés à une forte proportion de plants peu productifs, auteurs véritables de la faiblesse du rendement moyen. La multiplication végétative des pieds intéressants et leur disposition en « Jardins semenciers oligoclonaux » permettrait sans doute une très notable amélioration de la productivité des plantations de cette espèce.

Si, après cette parenthèse, nous revenons à notre population F_1 de canéphoroides, nous pouvons envisager, si nécessaire, son perfectionnement par une sélection isolant en elle de nouveaux pieds-mères. Ceux-ci, résultant maintenant non plus d'une autofécondation mais bien d'un croisement, ne présenteront pas de symptômes d'affaiblissement mais seront au contraire pleins de vigueur. Les meilleurs d'entre eux, multipliés végétativement, pourront soit être versés à la « Collection groupée des pieds-mères » et devenir des têtes de clones, soit, répartis au hasard, servir en mélange à l'établissement d'une nouvelle parcelle isolée P_2. La descendance F_2 de cette parcelle sera à son tour soumise à un essai de comportement aux fins de savoir si P_2 pourra servir de **« Jardin semencier ologoclonal II »**. Le processus peut évidemment se poursuivre et conduire à des parcelles P_3, P_4, etc...

La durée de l'exécution des « Essais de croisements systématiques » pouvant être très longue (même au rythme de quatre essais simultanés par parcelle, à raison d'un par sous-parcelle) si le nombre des clones isolés est assez grand, l'idée a été émise de procéder à un tri préalable de ces clones par l'exécution de « top-crosses ». Cette opération, inspirée des méthodes déjà en usage pour l'amélioration de certaines plantes allogames (Maïs, Orge, Luzerne), devrait théoriquement permettre de détecter ceux des clones qui présentent une bonne « aptitude à la combinaison générale » pour employer une expression couramment utilisée en matière d'amélioration du Maïs. On a donc pensé à féconder à la main des branches fleuries, préalablement castrées et ensachées, de chacun des clones de Caféier à tester, par un mélange de pollens prélevé sur autant de pieds que possible d'une bonne population présentant suffisamment de variations. L'examen des F_1 résultant de ces top-crosses permettrait le choix des clones à la fois susceptibles de donner de bonnes descendances lorsqu'ils sont fécondés par un grand nombre de pères différents et dont la constitution génique soit assez bonne pour que leurs qualités ne puissent être masquées par de piètres partenaires mâles. Seul le petit nombre de clones retenus à la suite de cette épreuve serait soumis à la phase des croisements systématiques pour en trouver les partenaires mâles les plus adéquats.

Nous ne sommes pas entièrement d'accord avec les protagonistes de cette façon d'agir. Pourquoi rejeter *a priori* les clones dont le top-cross ne mettrait pas en évidence la dominance des caractères essentiels ? Les qualités qui les ont fait sélectionner n'en demeurent pas moins réelles et le résultat du top-cross, négatif en ce qui les concerne, démontre simplement leur plus grande exigence quant au choix du partenaire mâle ; c'est donc à eux surtout qu'il conviendrait d'appliquer l'épreuve des essais de croisements systématiques.

Cette réserve faite, le principe de tests précoces destinés à effectuer un premier tri entre les individus de valeur initialement choisis est certainement à retenir. La connaissance dans le moindre délai de la liste des clones peu sujets à l'action du parent mâle est en effet d'un grand intérêt pratique : elle donne la quasi-certitude d'obtenir immédiatement, par l'emploi en tant que parent-femelle de l'un de ces clones, une descendance déjà assez homogène et dont les qualités seront proches de celles de la

mère. Sans doute, ce premier progrès ne sera-t-il souvent pas l'optimum qu'il soit possible d'atteindre, mais il sera alors loisible de chercher un nouveau perfectionnement en soumettant tous, nous disons bien tous, les clones initialement choisis pour leur valeur à l'épreuve, peut-être très longue, des essais de croisements systématiques.

Si nous retenons le principe des tests précoces, nous ne pensons pas cependant que leur réalisation nécessite obligatoirement l'exécution manuelle délicate des top-crosses. En effet, les pieds-mères choisis subissent en fait l'épreuve du top-cross dans les plantations mêmes où ils sont repérés, puisqu'ils y sont soumis à l'action fécondante de la population très polymorphe qui les entoure. C'est d'ailleurs grâce à ce top-cross naturel que nous connaissons déjà leur bonne aptitude générale à la combinaison sur le point précis de la productivité, ce caractère ayant constitué le principal critère intervenant dans leur sélection. Mais, dira-t-on, ne reste-t-il pas à déceler, parmi ces pieds-mères productifs, ceux dont la descendance sexuée est la moins hétérogène et la plus susceptible de donner un produit manifestant un minimum de qualités ? Pour ce choix encore, il ne paraît pas nécessaire de procéder à l'exécution d'un nouveau top-cross manuel mais, plus simplement, d'effectuer à l'époque même de sa sélection initiale, un essai de la descendance sexuée de chacun des pieds-mères sélectionnés. A cette époque, correspondant à la décision de son introduction en « Collection groupée », le pied-mère considéré est encore soumis à l'influence pollinisatrice complexe de la population qui l'entoure et donc les « Essais précoces de comportement de la descendance sexuée illégitime » réalisés à ce moment donneront les mêmes résultats que des essais analogues qui seraient effectués ultérieurement, après exécution manuelle de top-crosses avec un mélange de pollens. On peut toutefois noter en faveur des Essais précoces que nous préconisons le double avantage d'un gain de temps et de l'éviction d'une opération délicate.

Le top-cross manuel ne serait, à notre avis, utile que dans le cas, assez rare, d'introductions réalisées sous la forme de matériel clonal. En effet, un tel matériel étant naturellement consacré à la constitution d'une parcelle monoclonale isolée du type déjà décrit, ne serait donc alors pas soumis à l'action fécondante d'une population. Nous estimons cependant que, dans ce cas particulier, le test précoce serait encore réalisable sans recourir à l'opération délicate d'un mélange de pollens, bien difficile à obtenir toujours semblable à lui-même; à ce mélange il suffit de substituer, ce qui revient au même, le pollen d'un clone testeur unique, choisi pour son hétérozygotie prononcée. Le choix de ce testeur unique devra par conséquent être fait en vertu, d'une part, de la forte variabilité de sa descendance et, d'autre part, du grand échelonnement de sa floraison pour permettre son aptitude au top-cross de clones assez différents quant à leurs périodes de floraison.

Les « Essais de comportement de descendances sexuées » mentionnés ci-dessus et dans l'exposé de la méthode précédente pourront être exécutés sur cinq cents graines par famille ou population-mère. Ces semences seront placées en germoirs numérotés, à raison d'une famille par germoir; celui-ci pourra par exemple être constitué par deux sacs maintenus humides entre lesquels seront disposées les semences. Au fur et à mesure de leur germination, les graines seront piquées à 0,30 m de distance sur une planche de pépinière. Chaque semis portera le nom du clone ou du croisement d'origine précédé de la désignation de la descendance en voie d'observation ([F_1 - (C-31)], ou [F_1 — T. C. — (C-31)] (1), ou [F_3 — (C-31) × (C-17)] par exemple). La phase préliminaire en pépinière, qui peut durer deux ans, permettra d'écarter toutes les descendances manifestant dans leurs caractères morphologiques une trop évidente hétérogénéité. Seules les familles ayant victorieusement franchi ce premier stade seront établies en plantations d'essais où sera poursuivie l'étude de leur variabilité. Un « **Registre des Essais de comportement de descendances sexuées** » (dont modèle joint en Annexe IX) permettra de juger de l'homogénéité morphologique et physiologique des populations ainsi obtenues et de la valeur de leur production.

6° Méthode par croisements complexes

Cette méthode consiste à établir dès que possible un « **Jardin semencier multi ou polyclonal** » composé initialement de tous les clones retenus après l'épreuve du top-cross. Les clones y sont répartis au hasard et l'emplacement de chacun soigneusement relevé sur un plan. L'hypothèse a été émise qu'une telle plantation, composée de clones donnant chacun une descendance sexuée productive et assez homogène lorsqu'il est soumis à l'action fécondante d'un pollen très hétérogène, devrait donner une descendance au moins aussi bonne et probablement meilleure que chacun de ses constituants. Ceci n'est, à notre avis, qu'en partie exact. En effet, l'aptitude à la productivité, commune

(1) T. C. étant l'abréviation de « top-cross ».

à tous les clones constituants, doit bien normalement se manifester par l'abondance de la production de semences du Jardin semencier polyclonal et se transmettre à la F_1 qu'elles engendrent. Mais il est beaucoup moins certain, si les clones constituants sont par ailleurs assez différents les uns des autres, et ce sera la règle générale, que les caractéristiques des semences produites par chacun d'eux soient suffisamment proches pour que l'on puisse impunément mélanger ces graines ; la F_1 issue de ce mélange de semences risque donc fort de se montrer très hétérogène.

En conséquence, il ne faut pas voir en cette méthode un moyen d'éviter l'exécution des croisements systématiques mais la considérer seulement comme une variante de la technique « par croisements simples », capable de réaliser sur cette dernière le gain d'un certain nombre d'années pour aboutir cependant aux mêmes résultats. Après l'établissement du Jardin semencier polyclonal, il reste donc nécessaire de procéder aux essais de croisements systématiques de ses constituants pris deux à deux, de façon à déterminer ceux qui se complètent au mieux. Ce résultat acquis, on exécute alors un éclaircissage du Jardin semencier polyclonal par rabattage de tous les sujets n'appartenant pas aux clones retenus, qui peuvent être deux ou plusieurs ; ensuite, les souches des arbres supprimés sont greffées avec des scions des clones sélectionnés. On arrive ainsi finalement, comme avec la méthode « par croisements simples », à l'établissement de « Jardins semenciers bi ou oligoclonaux ». Le gain de temps sur la méthode « par croisements simples » peut être important si, par hasard, la descendance sexuée du « Jardin semencier polyclonal » révèle par ses qualités la possibilité d'utiliser directement la semence produite par ce Jardin pour la création de plantations à l'échelle d'exploitation. Dans l'hypothèse même où ce fait heureux ne se produirait pas, un gain de temps substantiel sera tout de même réalisé après l'exécution des essais de croisements systématiques, c'est-à-dire quand on connaîtra avec certitude le petit nombre de clones finalement retenus. A ce stade, en effet, la méthode « par croisements simples » exige la création de toutes pièces d'un « Jardin semencier oligoclonal » tandis que le simple éclaircissage d'un « Jardin semencier polyclonal » préexistant, en conservant les seuls clones convenables, assure dès la première année une petite récolte de semences conformes aux vœux du sélectionneur.

7° Méthode par hybridation et rétrocroisements répétés.

La solution idéale pour la caféiculture de l'hémisphère oriental serait évidemment la possibilité de revenir à la culture de *C. arabica*, les variétés de cette espèce donnant un produit marchand unanimement apprécié et présentant par ailleurs l'intéressante propriété de se reproduire assez fidèlement par semis. On reproche sans doute souvent à cette espèce ses exigences qui font craindre un épuisement prématuré des terres, mais une culture rationnellement conduite, avec restitution au sol des éléments exportés, devrait pallier assez facilement cet inconvénient largement compensé par les qualités incontestables et la plus-value marchande du café obtenu. Parmi les causes de l'abandon de sa culture en des pays où elle fut longtemps pratiquée, on a souvent incriminé l'origine de *C. arabica* natif des régions montagneuses de l'Abyssinie et qui serait de ce fait, pense-t-on, peu adapté aux conditions plus chaudes et plus humides des régions tropicales peu élevées ; c'est d'ailleurs en vertu de cette opinion que l'on a, par opposition, assigné aux caféiers de remplacement l'épithète « de basse altitude ». Cette hypothèse ne paraît pas très solide quand on constate la persistance de la prospérité de ce Caféier dans certaines zones côtières chaudes du Nouveau Monde. Nous nous rallions plus volontiers à la thèse qui fait de la sensibilité de *C. arabica* à l'*Hemileia* la véritable raison de la destruction, dans l'Ancien Monde, de ses cultures basses et de la relégation de cette espèce aux altitudes supérieures à 1.000 mètres où le froid relatif d'une partie de l'année limite l'évolution du parasite. Le problème de la reprise de la culture de l'Arabica dans les zones peu élevées serait donc résolu par la création de variétés résistantes à la maladie (*Hemileia vastatrix* et *H. coffeicola*). Le meilleur moyen de réaliser cette création est de faire appel à l'hybridation interspécifique suivie de « rétrocroisements » (« backcrosses »).

On peut, par exemple, procéder à l'hybridation initiale *C. canephora* × *C. arabica*. Malgré la profonde différence de constitution génétique des deux espèces (*C. arabica* serait tétraploïde ou plutôt di-diploïde avec $2n = 44$ chromosomes et *C. canephora* diploïde avec $2n = 22$ chromosomes), de telles hybridations sont parfaitement réalisables et capables de donner naissance à des sujets féconds. Est-il nécessaire pour s'en convaincre de rappeler l'existence à Java des Arla 1, 6 et 16, hybrides *C. arabica* × *C. canephora* var. Robusta ?

Cette première hybridation *C. canephora* × *C. arabica* (C × A) a pour but d'unir les deux stocks géniques et d'apporter en particulier le caractère de résistance à la maladie possédé par *C. canephora*. Parmi les plants hybrides ainsi obtenus, il ne faut évidemment conserver que les sujets présentant ce caractère d'immunité pour les soumettre ensuite aux croisements en retour successifs par *C. arabica*

($C \times A_2$, $C \times A_3$, $C \times A_4$, etc...). Le but de ces rétrocroisements répétés est de reconstituer un génotype en tous points semblable au parent récurrent *C. arabica* mais possédant de plus le facteur de résistance et peut-être aussi certains caractères de robustesse et de meilleure adaptabilité aux conditions des basses altitudes apportés par *C. canephora*. Après chaque backcross il est par conséquent nécessaire de sélectionner dans sa descendance les sujets manifestant les qualités requises.

L'hybridation initiale $C \times A$ peut être effectuée dans la « Collection groupée des pieds-mères », ou au sein d'une parcelle monoclonale sur laquelle les emplacements réservés aux pollinisateurs à tester seront évidemment occupés par le parent mâle Arabica choisi. La première de ces solutions présente l'avantage de la rapidité puisque l'hybridation peut alors être réalisée assez vite, dès le choix des parents. Par contre, la seconde solution évite l'exécution manuelle de l'hybridation, tout en permettant d'obtenir une quantité de semences hybrides bien plus importante et donc une population F_1 plus nombreuse dans laquelle pourra plus sûrement s'exercer la sélection, l'hétérozygotie du parent *C. canephora* conduisant nécessairement à une F_1 hétérogène.

L'étude de cette F_1 permettra d'y déceler les pieds présentant le caractère désiré de résistance qui seront seuls sélectionnés comme parents femelles pour le premier croisement en retour $C \times A_2$ à effectuer avec le parent mâle *C. arabica* initial.

Le backcross $C \times A_2$ est lui aussi exécutable à la main sur les pieds hybrides F_1 sélectionnés. Mais on peut également envisager, pour avoir une descendance abondante, d'assurer le croisement en retour au sein de parcelles monoclonales établies par multiplication végétative de chacun des pieds hybrides F_1 retenus. Quoi qu'il en soit, la F_2, ou plus exactement la nouvelle F_1 du backcross $C \times A_2$ c'est-à-dire la $C \times A_2F_1$, sera à son tour étudiée et soumise à une sélection dont les pieds retenus serviront de mère pour l'exécution de $C \times A_3$.

Le processus se renouvellera autant de fois qu'il sera nécessaire pour atteindre le résultat cherché, c'est-à-dire l'obtention d'une variété très proche de *C. arabica*, résistante à l'*Hemileia* et se reproduisant fidèlement par graines. Les études successives des descendances sexuées, $C \times A_2F_1$, $C \times A_3F_1$, $C \times A_4F_1$, etc... permettront de suivre les progrès de l'amélioration et d'estimer le moment où le but sera atteint, ce qui sera ensuite confirmé par des autofécondations.

Il sera, de plus, possible de conserver par multiplication végétative les pieds hybrides, à quelque génération qu'ils appartiennent, sélectionnés au cours des diverses étapes du développement de cette méthode et manifestant des qualités exceptionnelles. Ces sujets pourront naturellement être versés à la « Collection groupée des pieds-mères » et être utilisés selon l'une des techniques d'amélioration exposées plus haut.

Un « **Registre des hybridations** » (dont modèle en Annexe X) permettra de suivre les hybrides depuis la pollinisation jusqu'à leur mise en place et donc de connaître par la suite l'âge de chacun et ses origines. Ces pieds hybrides seront désignés d'un nom composé de la lettre H rappelant leur nature hybride, suivie elle-même d'une lettre caractérisant la Station créatrice et d'un numéro d'ordre. Celui-ci sera à son tour formé de trois parties, la première représentée par les deux derniers chiffres du millésime de l'année de pollinisation, la seconde étant le numéro d'ordre de l'hybridation au cours de cette même année et la troisième étant le numéro d'ordre du pied considéré au sein de la dite famille hybride. Par exemple, H-I-54-206-7 serait le septième pied obtenu à la suite de la deux cent sixième hybridation effectuée à la Station de l'Ivoloina au cours de l'année 1954. Rappelons en effet que, par suite de l'hétérozygotie habituelle de l'un au moins des parents de nos hybridations, la F_1 sera sans doute hétérogène et tous les pieds qu'elle comportera devront donc être étudiés.

Les plants hybrides pourraient être avantageusement suivis, avant leur introduction éventuelle dans la « Collection des pieds-mères », sur une parcelle de « **Collection des hybrides** ». A partir du moment de leur mise en place dans cette dernière parcelle, chaque sujet fera l'objet d'observations consignées sur une « **Fiche de pied-mère** », son nom généalogique suffira à rappeler son caractère d'hybride artificiel.

La méthode « par hybridation interspécifique et rétrocroisements répétés » est évidemment applicable à d'autres espèces de *Coffea*. On peut, par exemple, songer à conférer plus de robustesse et de productivité à *C. congensis*, dont nous avons déjà signalé les qualités propres, en l'unissant à *C. canephora* et en croisant ensuite en retour plusieurs fois les descendances hybrides par *C. congensis*. Signalons au passage que *C. congensis* et *C. canephora* étant tous deux donnés comme diploïdes ($2n = 22$ chromosomes) on peut espérer une relative facilité de l'hybridation et la fécondité des descendances. De même, on pourra chercher à conférer à *C. arabica* le caractère de résistance à l'*Hemileia* non plus à l'aide de *C. canephora* mais par un croisement initial avec *C. congensis* suivi de backcrosses répétés avec *C. arabica* comme parent récurrent.

(Suite du texte, page 173)

Station de

Annexe I

AMÉLIORATION DES CAFÉIERS

REGISTRE DES ÉCHANTILLONS

Numéro d'ordre	Date d'entrée de l'échantillon	Provenance	Nature de l'échantillon	Nom sous lequel l'échantillon a été reçu	Etat à la réception

VERSO

Destinations successives						Observations
1		2		3		
Date	Lieu	Date	Lieu	Date	Lieu	

RECTO

ANNEXE II

Station de

AMÉLIORATION DES CAFÉIERS

REGISTRE-INVENTAIRE

DE LA « COLLECTION GROUPÉE DES PIEDS-MÈRES »

Désignation dans la Collection (Nom généalogique)	Date de mise en place dans la Collection	Provenance (Numéro du Registre des Echantillons)	Numéro de la Fiche de pied-mère	Destination CL = Collection de parcelles clonales G = Géniteur PG = Porte-greffe

VERSO

RECTO

N° d'ordre de la fiche	Nom généalogique	Espèce	Variété	Origine

Port général		Branches – Port		Branches – Couleur – Branches jeunes	Branches – Couleur – Branches aoûtées	Longueur des entrenœuds	Forme	Dimensions
arborescent arbustif (monocaule) arbusculaire (multicaule)	cylindrique pyramidal fusiforme parasol obpyramidal	fastigiées horizontales décombantes	simples rameuses	vertes rouges	grises blanches brunes	L = ... cm	libres deltoïdes acuminés apiculés	longueur = ... mm largeur = ... mm

Stipules – Coloration	Nervure	Pilosité interne	Pilosité interne – Coloration	Cils marginaux	Cils marginaux – Coloration
rouge verte	présence absence	présence absence	verte brune	présence absence	verte brune

Feuilles

Port	Forme – générale	Forme – de la base	Forme – du sommet	Couleur – F. jeunes	Couleur – F. adultes	Dimensions	Surface	Texture
dressées horizontales pendantes persistantes caduques	elliptique oblongue ovale obovale	cunée arrondie cordée émarginée	acuminé atténué obtus	rouge bronzée vert clair vert foncé jaune	rouge bronzée vert clair vert foncé jaune	longueur = ... cm largeur = ... cm Rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ = ...	lisse bullée	très coriace coriace peu coriace molle

Nervures secondaires – Nombre de paires	Nervures secondaires – Pilosité à l'aisselle	Acarodomacies	Acarodomacies – Pilosité	Pétiole – Dimensions	Pétiole – Coloration
N = ...	présence absence	présence absence	pileuses glabres		vert clair vert foncé rouge jaune

Inflorescences et Fleurs

Tendance au renouvellement des floraisons sur un même nœud	Cymes florales – Nombre	Cymes florales – Pédicelles	Bractéoles – Couleur	Bractéoles – Forme	Pédicelle floral
bonne moyenne nulle	de cymes florales par feuille .... de fleurs par cyme :	présence absence longs courts	calicule externe: vertes, bronzées, rouges calicule interne: vertes, bronzées, rouges	calicule externe: foliacées, scarieuses, deltoïdes calicule interne: foliacées, scarieuses, deltoïdes	présence absence long court

Calice – Tube	Calice – Lobes	Corolle – Tube	Corolle – Gorge – Pilosité	Corolle – Lobes	
longueur = ... mm coloration: verte, blanche, rouge pilosité: présence, absence	nombre :.......... forme: échancrés, grands, foliacés, accrescents, caducs pilosité: pileux, glabres	longueur = ... mm forme: hypocratériforme, infundibuliforme coloration: blanche, verte, violacée, rose	nulle faible abondante	nombre : . L = ...mm l = ... mm $\frac{L}{l}$ = .. mm	blancs verdâtres roses violacés lancéolés spatulés

Anthères	Gynécée – Ovaire	Gynécée – Style	Gynécée – Branches stigmatifères
nombre : ..... longueur = ...mm incluses exsertes sessiles pédonculées	globuleux ovoïde turbiné monoovulé biovulé	inclus exsert glabre cilié longueur= .... mm	nombre : ... spatulées linéaires

Fruits

	Pédicelle	Pédicelle – Coloration	Cerises – Dimensions	Cerises – forme	Cerises – Section transversale
persistants caducs Nombre de cerises par verticille :.... % de fruits monospermes :..........	présence absence longueur = ... mm	verte jaune rouge	longueur = ... mm largeur = ... mm épaisseur = mm	globuleuse ellipsoïde ovoïde turbinée didyme carrée rectangulaire	circulaire aplatie

Coloration – avant maturité	Coloration – à maturité		Enveloppes – Exocarpe (peau)	Enveloppes – Mésocarpe (pulpe)	Enveloppes – Endocarpe (parche)	Sens d'enroulement des placentas (coupe transversale de la cerise)	Disque		Mucron	
vert clair vert foncé stries de blanc	rose rouge rouge foncé stries de blanc	jaune noire verdâtre blanchâtre	coriace moyennement coriace mou	charnu épais peu épais	ligneux cartilagineux membraneux	deux à droite deux à gauche opposés aberrants	présence absence	saillant plan déprimé	présence absence	petit gros

Graines

Dimensions (1) – en parche	Dimensions (1) – déparchées	Type	Tégument séminal (pellicule argentée) – Texture	Adhérence
longueur L′ = ... mm largeur l′ = ... mm épaisseur e′ = ... mm % de caracolis :.............. (1) Moyenne sur 100 fèves non caracolis	longueur : L = ... mm largeur : l = ... mm épaisseur : e = ... mm Rapport $\frac{L}{l}$ .... Rapport $\frac{l}{e}$	long : $\frac{L}{l} \geqslant 1{,}6$ 1/2 long : $1{,}6 > \frac{L}{l} \geqslant 1{,}4$ 1/2 rond : $1{,}4 > \frac{L}{l} \geqslant 1{,}25$ rond : $1{,}25 > \frac{L}{l}$ épais : $1{,}7 \geqslant \frac{l}{e}$ plat : $\frac{l}{e} > 1{,}7$	fine épaisse	forte moyenne faible

Coloration – Parche	Coloration – Pellicule	Coloration – Albumen	Forme du grain déparché – générale	méplat	face plane	sillon		Poids de 1 000 grains	Poids de l'hectolitre
blanche jaune brune	argentée rouillée	blanc gris vert clair bleu vert vert foncé noir	plan-convexe hémisphérique ovoïde globuleux	plan concave convexe	oblongue ovale ronde bords anguleux bords arrondis	profond peu profond à arêtes vives (sillon étroit) à lèvres arrondies (sillon ouvert)	droit sinueux axipète axifuge absent double	en parche = ... g déparché = ... g	en parche = ... kg déparché = ... kg

Rendement à l'usinage	Calibrage du produit	Aspect du produit – Homogénéité	Aspect du produit – % de grains dépelliculés
1 kg de cerises fraiches donne : ....g de pulpe fraiche ....g de parche sèche ....g de café marchand Rapport $\frac{\text{cerises fraiches}}{\text{café marchand}}$	Refus à la passoire N° 39 (1).......... % — N° 38.............. % — N° 37.............. % — N° 36.............. % Brisures ($<\frac{1}{2}$ grain).............. % Fèves défectueuses .... % 100 (1) Norme NF x 11 501	de dimensions: bonne, médiocre, mauvaise de coloration: bonne, médiocre, mauvaise	entièrement .... en partie .... pas du tout .... 100 % de grains noirs (à l'intérieur) :

Estimation en vert	Estimation après torréfaction	claire	foncée	Observations
Odeur du café vert : .... Teneur en caféine :	Gonflement % : Perte en poids % : Odeur : Infusion { Arome : Saveur :	....	....	

CAFÉIER (pieds-mères)
CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES

... .

... .

... mise en place { en collection d'Hybrides (s'il y a lieu) : ....
{ en collection de pieds-mères : ....

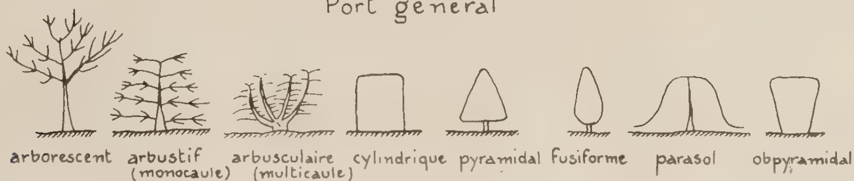
Porte-greffe : ....

Sol : { riche-pauvre
{ humide-sec

	Poids total de la récolte en cerises	Sensibilité aux maladies (de 0 à 5) 0 = pas d'attaque 5 = sensibilité maxima		Sensibilité aux intempéries (de 0 à 5) 0 = pas d'attaque 5 = sensibilité maxima		Ombrage D = dense ; F = faible ; N = nul	Fertilisation	Reproduction asexuée														Appréciation B = bonne ; AB = assez bonne ; M = mauvaise	Destination CL = Collection de clones CPM = Collection de pieds mères G = géniteur PG = porte-greffe
								Bouturage ou Marcottage				Greffage											
												1re série					2e série						
		Nom de la maladie	Note	Nom de l'intempérie	Note			Date	Nombre de boutures ou marcottes	Reprises (après 6 mois)		Date	Nombre de greffes	Nom du porte-greffe	Reprises (après 6 mois)		Date	Nombre de greffes	Nom du porte-greffe	Reprises (après 6 mois)			
										Nombre	%				Nombre	%				Nombre	%		

ANNEXE IV

Port général



Branches

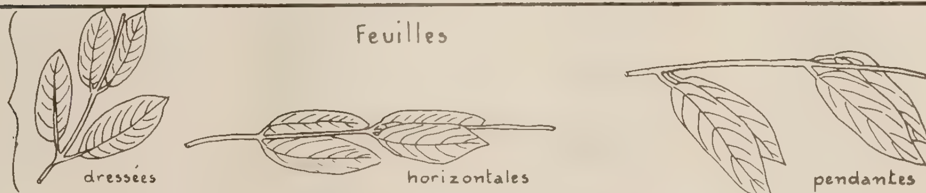


Stipules



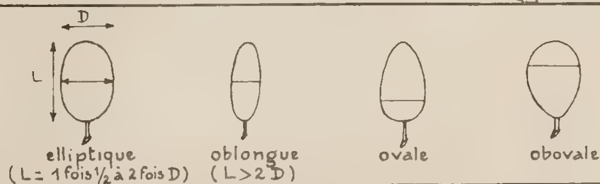
Feuilles

Port

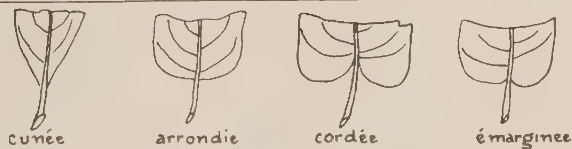


Forme

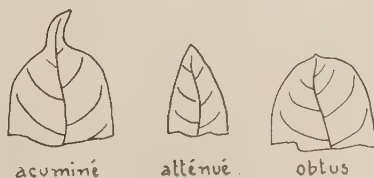
générale



de la base

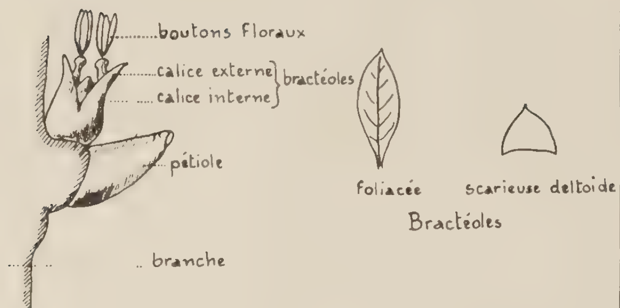


du sommet

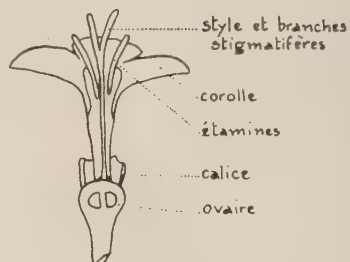




Inflorescences



Fleurs



Calice — forme des lobes


échancrés


grands


foliacés accrescents

Corolle — forme du tube


hypocratériforme


infundibuliforme

forme des lobes


lancéolés


spatulés

Etamines


exsertes


incluses

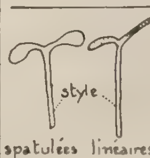
Ovaire


globuleux

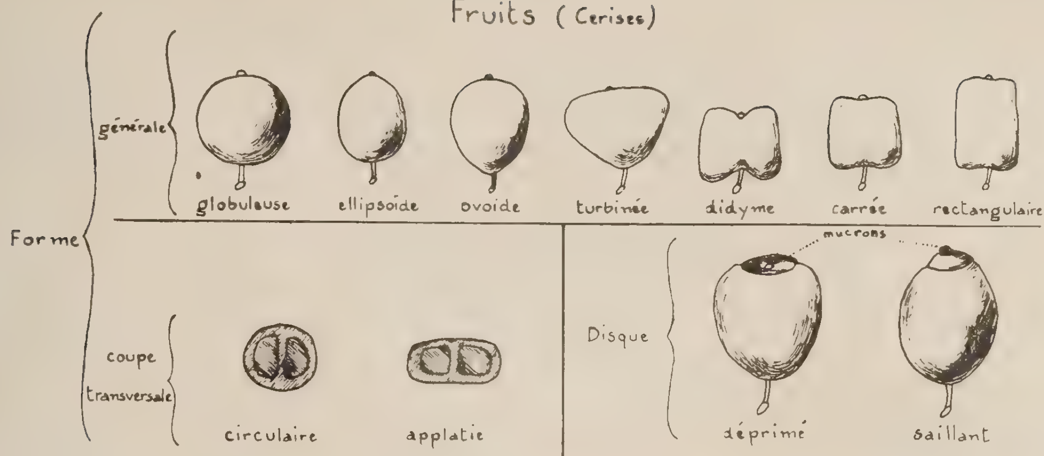

ovoïde


turbiné

Branches stigmatifères



spatulées linéaires



Graines

Forme

générale

coupe transversale

vue en dessus

plan-convexe

hémisphérique

ovoïde

globuleux

des méplats

plan

concave

convexe

de la face plane

vue en dessus

oblongue

obovale

ronde

bords extérieurs (grain en coupe)

arrondis

anguleux

du sillon

emplacement

axipète

axifuge

lèvres

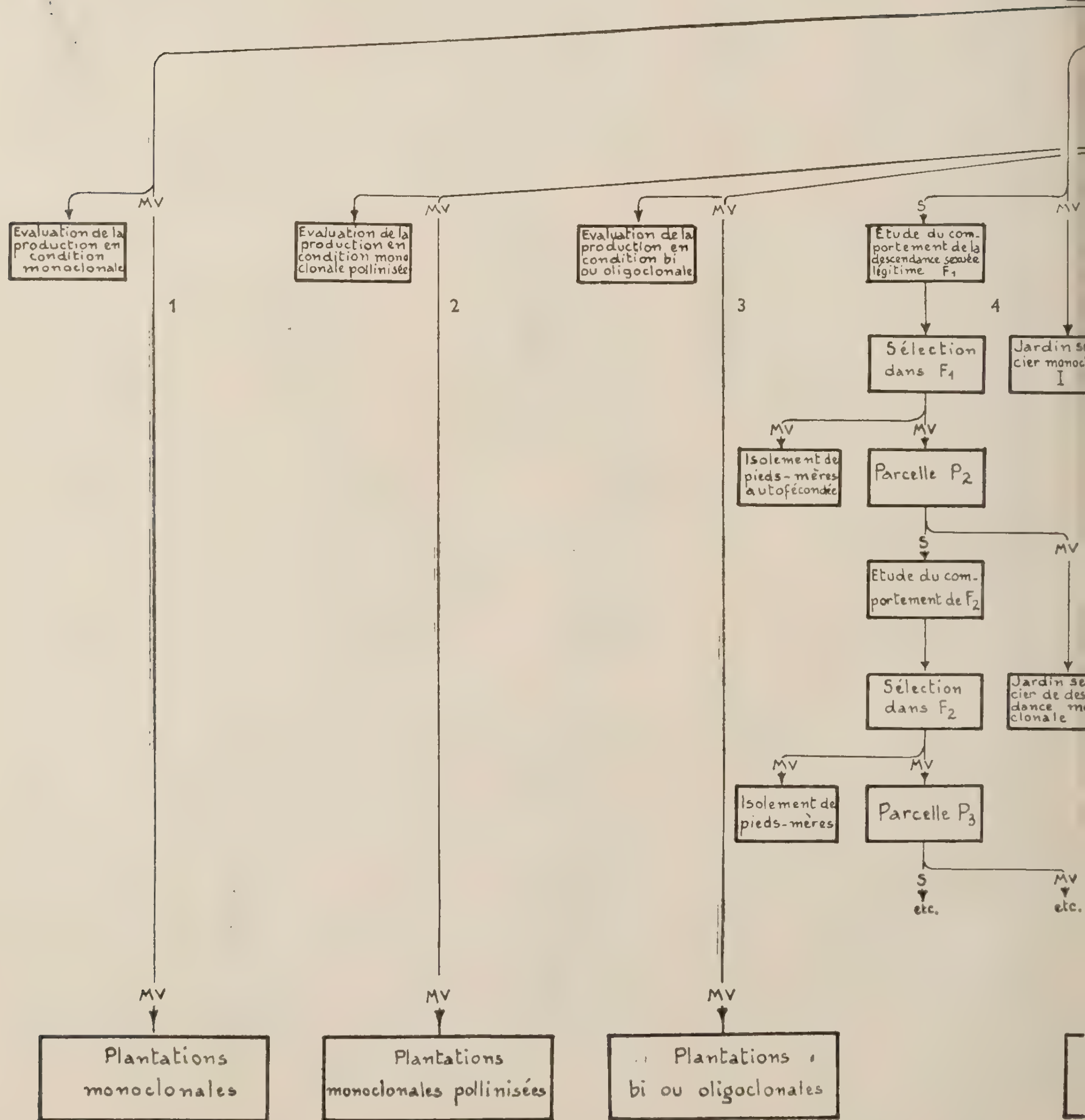
arrondies

à arêtes vives

RÉPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES SEPT MÉTHODES PRÉCONISÉES POUR L'AMÉLIORATION DES CAFÉIERS DITS « DE BASSE ALTITUDE »

MV = multiplication végétative

S = multiplication sexuée



itiale
ds-mères)

S

Essais des descendances sexuées individuelles

des pieds-mères

MV

de
oclonales

Jardin semencier polyclonal

S

Etude du comportement de F_1

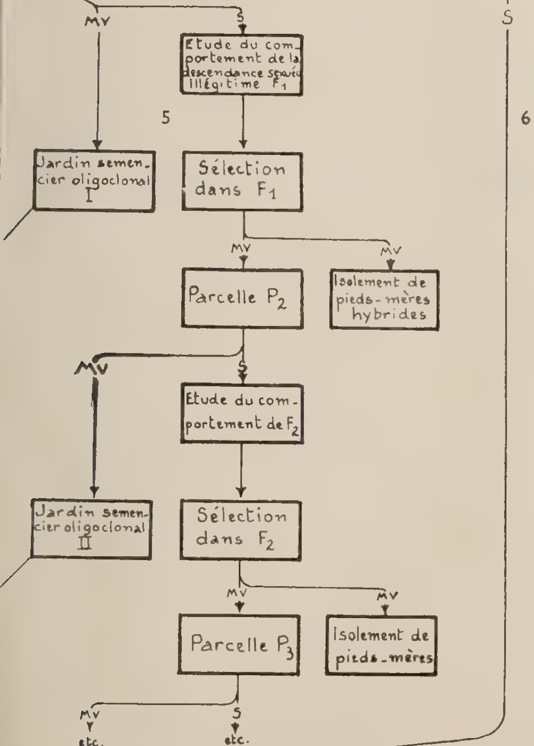
Eclaircissage

Greffage des souches des pieds supprimés

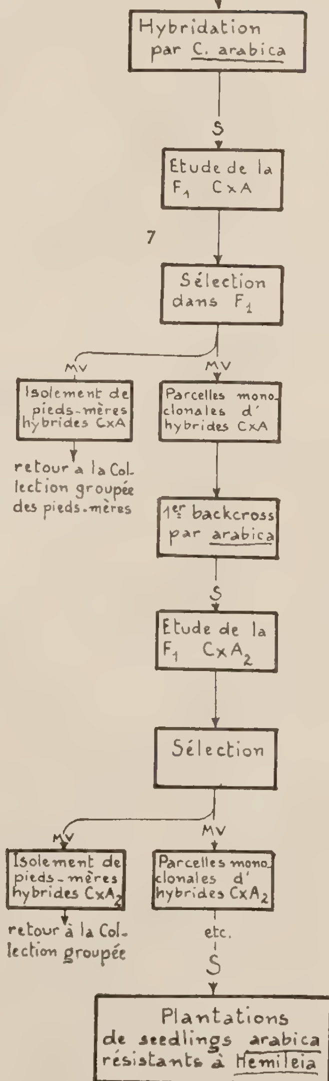
ne
ités

S

6

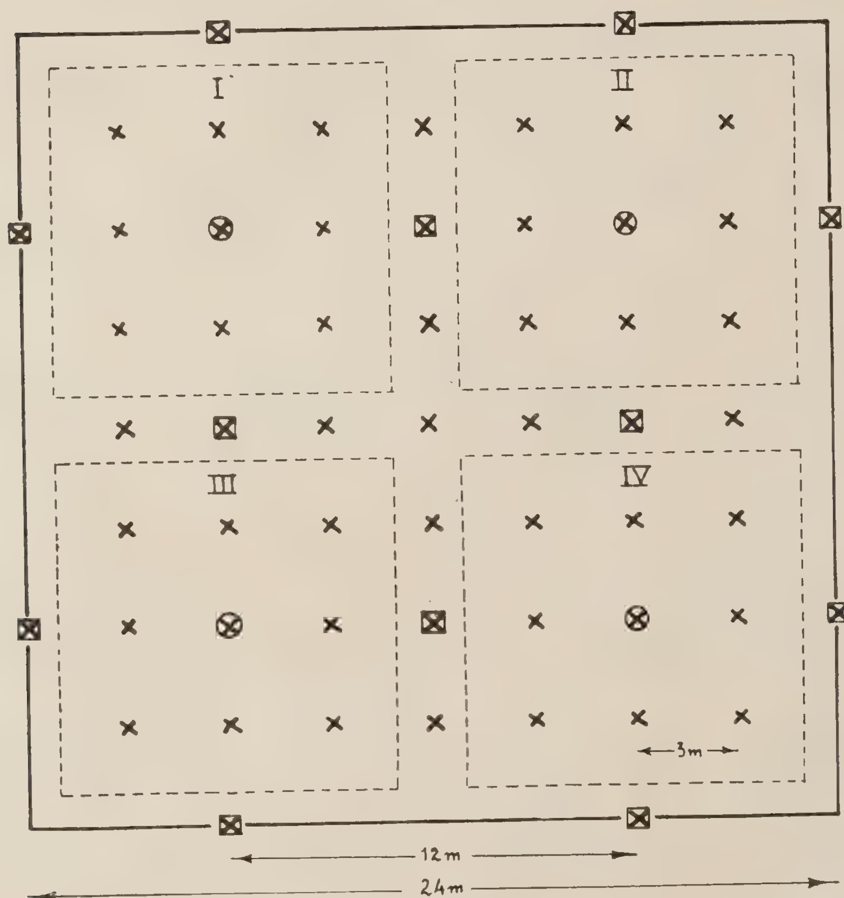


ions
lings



ANNEXE VI

SCHÉMA DE LA PLANTATION D'UNE PARCELLE CLONALE ISOLÉE



× Caféiers appartenant au clone (initialement 45 pieds).

⊗ Emplacement des pollinisateurs expérimentés.

- - - - - Limites des périmètres d'action des pollinisateurs.

⊠ Arbres d'ombrage.

Station d'Essais de
AMÉLIORATION DES PLANTES CULTIVÉES

CAFÉIER (Clones)

ANNEXE VII

Nº d'ordre de la fiche	Nom généalogique du clone	Espèce et Variété	Origine	Date de mise en place	Descendance sexuée	Homogène Hétérogène	Observations

Année de culture	Soins culturaux						Pluviométrie mensuelle (en mm)												Pluviométrie annuelle (en mm)	Aspect général { T.B. = très bon M = mauvais / B = bon / A.B. = assez bon T.M. = très mauvais												Homogénéité (= homogène, ≠ hétérogène)	Sensibilité aux maladies (de 0 à 5) { 0 = pas d'attaque / 5 = sensibilité maxima		Dégâts des insectes (de 0 à 5)		Sensibilité aux intempéries (de 0 à 5) { 0 = pas d'attaque / 5 = sensibilité maxima		
	Sarclages			Tailles																																			
	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		Nom de la maladie	Note	Nom de l'insecte	Note	Date	Nature de l'intempérie	Note

R E C T O

Station d'Essais de
AMÉLIORATION DES PLANTES CULTIVÉES

CAFÉIER (Clones)

ANNEXE VII

Nº d'ordre de la fiche	Nom généalogique du clone	Aspect du produit marchand: Homogénéité de dimensions { bonne / mauvaise / médiocre; Homogénéité de coloration { bonne / mauvaise / médiocre	Analyse du produit	Estimation organoleptique du produit (d'après experts)	Nom des meilleurs pollinisateurs

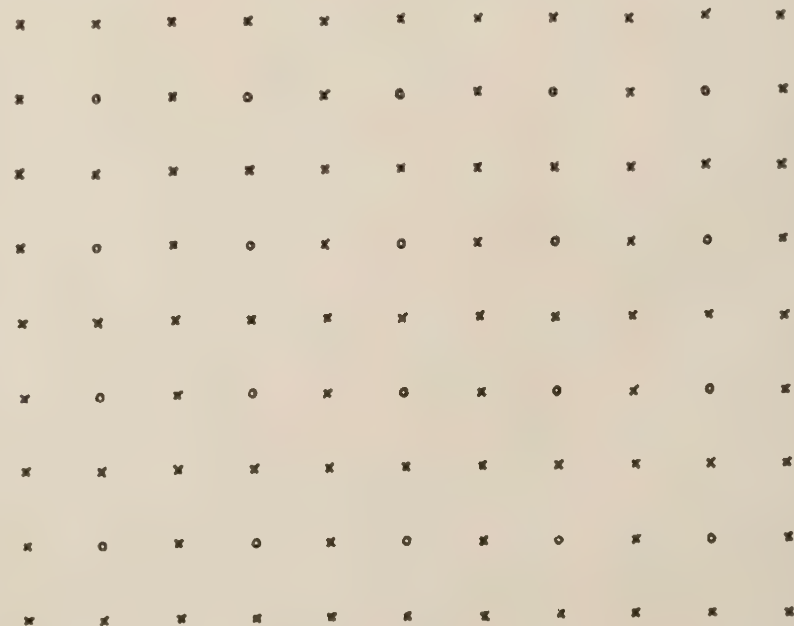
Année de culture	Date des floraisons					Poids mensuel des récoltes en cerises												Poids total de la récolte en cerises	Poids de café marchand obtenu	Rapport cerises fraîches / café marchand	Poids		Facilités F = facile M = moyenne D = difficile		Reproduction asexuée															Appréciation B = bonne ; AB = assez bonne M = mauvaise	Destination PM = plantation monoclonale PP = plantation polyclonale JS = jardin semencier R = rejeté
																									Bouturage ou Marcottage				Greffage												
																											Reprise (6 mois après)		1re série					2e série						
	1re	2e	3e	4e	5e	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre				de 1.000 grains (en grammes)	de l'hectolitre (en kilos et grammes)	de dépulpage	de dépelliculage	Date	Nombre de boutures ou marcottes	Nombre	%	Date	Nombre de greffes	Nom du porte-greffe	Reprise (6 mois après) Nombre	%	Date	Nombre de greffes	Nom du porte-greffe	Reprise (6 mois après) Nombre	%		

V E R S O

Annexe VIII

Types de plantations monoclonales pollinisées

x pied du clone de base
o pied du clone pollinisateur





Station de

Annexe IX

AMÉLIORATION DES CAFÉIERS

REGISTRE DES ESSAIS DE COMPORTEMENT DE DESCENDANCES SEXUÉES

N° d'ordre	Nom du semis { F	Nature de la descendance testée { autofécondée, légitime, P. P. C., illégitime, top-cross

Année de culture	Dates des floraisons successives								Poids des récoltes mensuelles (en cerises)											
	1re	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

VERSO

Dates { de récolte : de mise en germoir : de repiquage en pépinière : Nombre { de graines semées ; de plants : (6 mois après semis)	Homogénéité morphologique { à un an : à deux ans : = homogène ≠ assez homogène ≠ hétérogène	Destination des plants de semis { Plantation d'essai A supprimer ; fait le : Mise en place { Date : Lieu : Nombre de plants :

Poids des récoltes annuelles (en cerises)	Production moyenne par pied		Homogénéité du produit		Homogénéité morphologique des pieds de la plantation		Sensibilité aux agents pathogènes (de 0 à 5)				Destination SP_n = Sélection et Parcelle de rang n JS_n = Jardin semencier de rang n R = rejeté	Observations
	cerises	café marchand	cerises	café marchand	au 30 juin	au 31 décembre	Nom	Note	Nom	Note		

RECTO

ANNEXE X

Station de

AMÉLIORATION DES CAFÉIERS

REGISTRE DES HYBRIDATIONS

Année	Généalogie			Exécution de l'hybridation					
	N° de l'hybridation	Nom du parent femelle	Nom du parent mâle	Castration	Pollinisation			Récolte	
				Date	Date	Nombre de fleurs pollinisées	Nombre de cerises nouées (6 mois après pollinisation)	Date	Nombre de cerises récoltées

VERSO

Observation des descendances hybrides												
Semis				Repiquage			Mise en place (dans la Collection des hybrides)				Observation diverses
Date	Lieu (N° du germoir)	Nombre de graines semées	Date de première levée	Date	Lieu (N° de la planche de pépinière)	Nombre de plants repiqués	Date	Lieu (N° de la parcelle)	Nombre de plants	Numéros attribués aux plants	

RECTO

ANNEXE XI

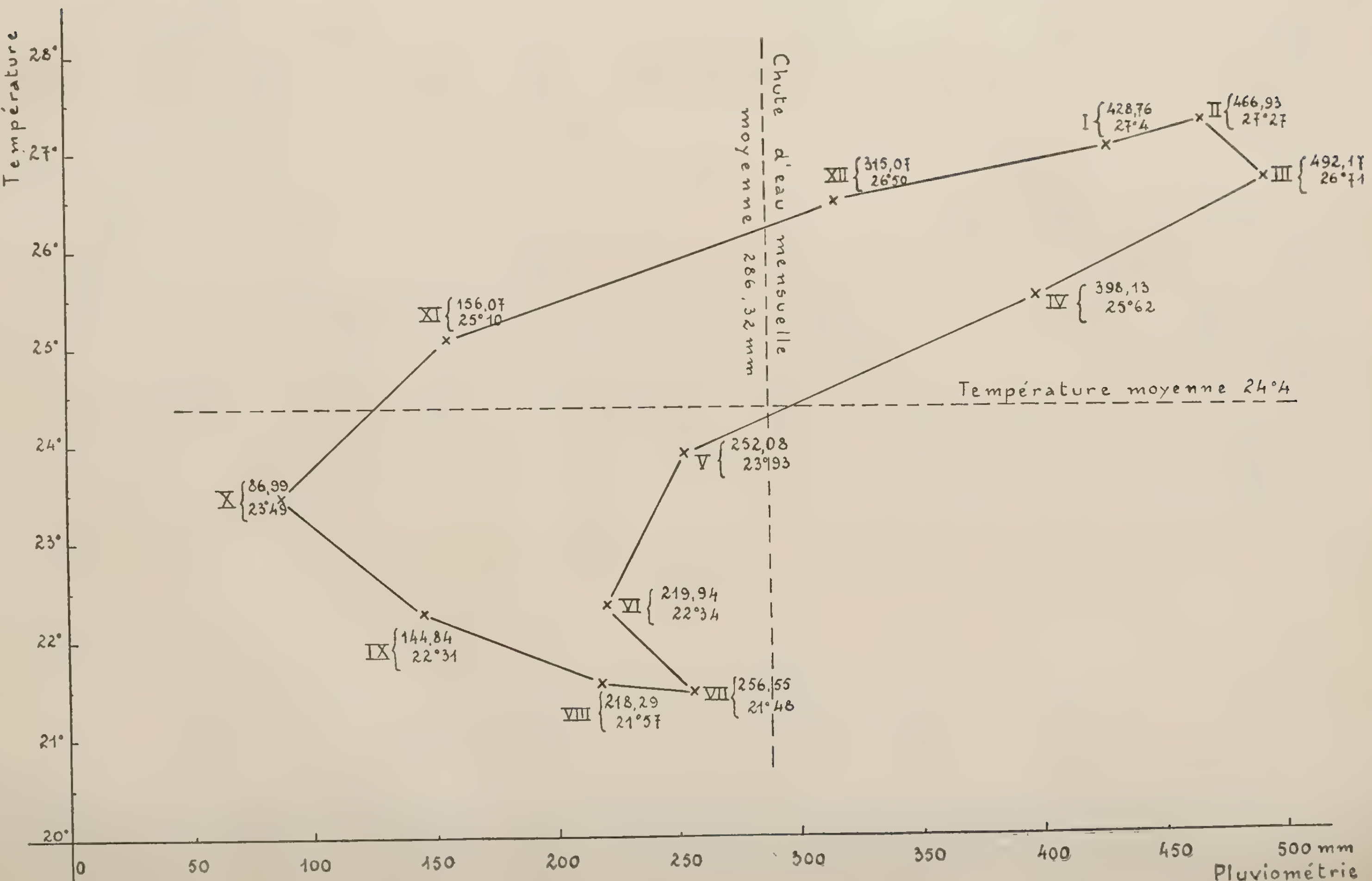
CLIMOSCOPE PLUVIO-THERMIQUE MOYEN DE LA STATION D'ESSAIS DE L'IVOLOINA
(établi sur les données météorologiques de dix-neuf années : 1923-1941)

Mois	Températures							Chutes d'eau					
	Moyenne des maxima	Moyenne des minima	Température moyenne	Extrêmes				Moyenne	Moyenne du nombre de jours de pluies de plus de 1 mm	Extrêmes			
				maximum absolu		minimum absolu				Niveau le plus élevé		Niveau le plus bas	
				Valeur	Année	Valeur	Année			Valeur	Année	Valeur	Année
Janvier	30°	22,05	27,04	39°	1927	17°	1936	428,76	18	800,28	1924	191,9	1939
Février	32,32	22,19	27,27	40°	1927	18,9	1924	466,93	16	1.194,8	1940	97,6	1936
Mars	32,20	21,78	26,71	37,9	1933	19°	1925	492,17	17	1.044,9	1931	123,59	1923
Avril	29,91	21,02	25,52	36°	1931	17°	1924	398,13	16	803,3	1933	110,2	1937
Mai	28,23	19,26	23,93	35°	1927	15°	1930	252,08	14	484,9	1934	64,1	1925
Juin	26,72	17,17	22,34	31°	1925, 1927, 1931, 1933	13°	1928, 1930	219,94	15	836,7	1933	73,02	1925
Juillet	25,72	16,80	21,48	30,4	1927	13°	1934	256,55	17	536,67	1926	83	1930
Août	26,19	16,58	21,57	31°	1927, 1931	12,3	1936	218,29	17	387,3	1934	98,5	1938
Septembre	27,50	17,17	22,31	31°	1927, 1930, 1931	13,8	1934	144,81	14	289,9	1932	85,1	1931
Octobre	28,48	18,08	23,49	34°	1930	14,4	1938	86,99	8	235,87	1925	15,3	1933
Novembre	29,82	19,66	25,10	35°	1926	15,2	1938	156,07	10	722,5	1931	9,7	1929
Décembre	31,27	21,49	26,50	36°	1925	17,4	1936	315,07	15	566,7	1926	98,3	1930
Totaux			293,26					3.435,82	177				
Moyenne pour l'année			24,44					3.435,82	177				

ANNEXE XII

CLIMOGRAMME PLUVIO-THERMIQUE MOYEN DE LA STATION DE L'IVOLOINA

(établi d'après les observations de 19 années : 1923-1941)



Toutes sortes d'hybridations interspécifiques peuvent donc être tentées. Un certain nombre ont été déjà réalisées : en dehors des « Arla » nommés plus haut, on peut citer les hybrides de Kalimas et de Kawisari produits de l'hybridation *C. liberica* × *C. arabica*, le *C. congensis* var. *Chalotii* résultant de l'hybridation *C. congensis* × *C. canephora*, et l'hybride « Conuga », le plus connu à Java, obtenu par l'union de *C. congensis* et de *C. canephora* var. *Ugandae*. Des hybridations plus complexes ont également été exécutées telle que *C. arabica* × *C. conuga* [soit : *C. arabica* × (*C. congensis* × *C. canephora var. Ugandae*)] qui a donné des formes fertiles à 44 chromosomes, tel le nº 2-002 et des formes stériles à 33 chromosomes, tel le Kalisat, pouvant trouver leur utilisation comme porte-greffe. Pour notre part, nous avons effectué autrefois deux de ces hybridations interspécifiques à la Station de l'Ivoloina où trois cent trente quatre hybrides artificiels étaient ainsi en observation dès 1942. Les numéros H-1 à H-325 étaient les résultats d'hybridations entre *C. congensis* et divers *C. canephora*, les H-326 à H-334 étaient des hybrides *C. arabica* × *C.canephora* var Robusta. Nous avons eu le plaisir d'apprendre récemment que cinq au moins de ces hybrides s'étaient montrés remarquables et avaient donné, sur dix ans, une production annuelle moyenne élevée. Il s'agit des hybrides suivants :

H-19 : *C. canephora* var. Robusta de Java nº 3 × *C. congensis* nº 1 *bis*.
H-24 : *C. congensis* nº 4 × *C. canephora* var. Robusta nº 7.
H-76 : *C. canephora* var. Robusta × *C. congensis* nº 1.
H-124 : *C. canephora* var. Robusta de Java nº 5 × *C. congensis* nº 1 *bis*.
H-322 : *C. canephora* var. Robusta × *C. congensis* nº 2.

Par ailleurs, deux hybrides naturels *C. canephora* × *C. congensis* avaient également été repérés sur la même Station dès 1934 et multipliés par voie végétative. L'un d'eux tout au moins (hybride B) a conservé jusqu'à aujourd'hui ses qualités et son caractère de haute productivité.

DISCUSSION

Parmi les sept méthodes d'amélioration des caféiers de « basse altitude », exposées ci-dessus, en existe-t-il une présentant sur les autres un avantage manifeste ? Il paraît bien difficile de répondre à une telle question, les résultats à attendre de chacune de ces techniques devant être, pour une bonne part, fonctions du matériel végétal en essai.

Evidemment, les deux méthodes : numéro 1, « par multiplication végétative monoclonale simple », et numéro 4, « par reproduction générative après autofécondation », faisant l'une et l'autre intervenir un seul clone, paraissent à la fois les moins compliquées et les plus rapides. Mais nous avons vu combien sera exceptionnelle la possibilité de leur emploi, étant donnée la nature particulière du matériel auquel elles peuvent s'appliquer.

Viennent ensuite, dans l'échelle des difficultés croissantes, les méthodes numéro 2, « par multiplication végétative monoclonale avec inclusion de pollinisateurs», et numéro 3, «par multiplication végétative oligoclonale», toutes deux aboutissant à l'établissement de plantations clonales. Pour notre part, nous fondons les plus grands espoirs sur ces deux techniques pour obtenir dans un temps raisonnable une très nette amélioration de la production caféière.

Enfin, les méthodes numéros 5, 6 et 7, « par croisements simples », avec sa variante « par croisements complexes » et le procédé « par hybridation et rétrocroisements répétés », demanderont sans doute un délai plus long pour conduire à des résultats qui, par contre, seront probablement plus marqués et plus définitifs.

Au total, malgré la diversité apparente de leurs valeurs respectives, nous estimons indispensable de mettre concurremment en œuvre toutes ces méthodes sur les Stations chargées de l'amélioration des caféiers « de basse altitude ». Il serait en effet coupable de négliger l'éventualité, si aléatoire soit-elle, d'une possibilité d'application des techniques 1 et 4. Quant aux méthodes 2 et 3, elles doivent conduire surement et assez rapidement à une première amélioration importante de la production caféière sans que, peut-être, ce progrès soit le maximum désirable. Enfin, les trois derniers procédés, le septième surtout, représentent les méthodes rationnelles d'amélioration définitive des caféiers allogames ; leur développement, assez long, doit être mené de front avec celui des autres méthodes pour conduire finalement à des créations destinées à supplanter les améliorations provisoires obtenues antérieurement à l'aide des techniques 2 et 3.

LES TRAVAUX ET RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES

Obtenir des variétés ou des types de caféiers améliorés est certes une excellente chose, encore convient-il de fixer aussi les exigences de chacun d'eux. Les nombreuses observations portées sur les divers registres ou fiches énumérés dans cet exposé nous aideront sans doute à préciser une partie de ces besoins.

Il sera cependant intéressant de pousser plus avant les études d'écologie, en particulier pour mettre en évidence les exigences climatiques des divers clones ou variétés. Dans ce but, il sera important d'effectuer un relevé aussi complet que possible des observations météorologiques de la Station considérée. A ce sujet, une opération, d'exécution très simple et pourtant susceptible d'aboutir à d'intéressantes conclusions, consistera à établir chaque année, à échelle constante et sur papier transparent, un climogramme pluvio-thermique qui pourra, par superposition, être comparé au climogramme moyen de la Station (exemples en Annexes XI et XII), préalablement dressé à même échelle. Cette comparaison et le rapprochement avec les observations portées sur les Fiches de pieds-mères et de clones permettront sans doute, après un certain nombre d'années, d'évaluer les conditions de température et de pluviométrie convenant le mieux à chaque variété ou type aux diverses époques de son cycle évolutif.

Bien entendu, si les moyens le permettent, des comparaisons analogues devront être faites pour les autres facteurs climatiques : humidité, insolation, etc...

Nous mentionnerons seulement pour mémoire les très importantes recherches diverses qui doivent utilement compléter les travaux d'amélioration du Caféier. Parmi elles, on peut citer : l'étude anatomique et histologique du végétal, l'étude cytologique et caryologique si précieuse pour guider l'hybrideur, la recherche des causes de l'auto-incompatibilité des Canephora, la recherche des causes de la résistance à *Hemileia*, les études sur la polarité des bois, etc... etc...

LES ARCHIVES

Enfin, nous croyons utile de terminer la présente étude par le rappel de la liste des registres, fiches, plans ou collections énumérés au cours de cet exposé et qui devraient constituer, dans chacune des Stations intéressées, les archives de l'amélioration des caféiers dits « de basse altitude » :

Registres
- Registre des Echantillons.
- Registre-inventaire de la « Collection groupée des pieds-mères ».
- Registre des « Essais de comportement de descendances sexuées ».
- Registre des hybridations.

Fiches
- Fiches de pieds-mères.
- Fiches de clones.
- Climoscopes et climogrammes moyens et annuels.

Plans
- Plan de la « Collection des parcelles d'introductions ».
- Plan de la « Collection groupée des pieds-mères ».
- Plan de la « Collection de parcelles clonales ».
- Plan des « Essais de comportement de descendances sexuées ».
- Plan du « Jardin semencier polyclonal ».
- Plan de la « Collection des hybrides ».

Collections
- Herbier des pieds-mères.
- Collection des échantillons volumineux.
- Collection d'échantillons pour analyses et examens organoleptiques.

RÉSUMÉ. *Les ravages commis par* Hemileia vastatrix *dans les plantations de* Coffea arabica *de l'hémisphère oriental ont contraint à substituer à cette espèce des caféiers dits «de basse altitude» représentés surtout par certaines variétés de* C. canephora *et de* C. excelsa. *Ces caféiers de remplacement manifestent un polymorphisme très important qui se répercute sur leur produit commercial auquel on reproche, entre autres défauts, l'hétérogénéité de ses dimensions. Ce polymorphisme est dû au caractère essentiellement allogame des caféiers en cause, aussi leur amélioration par la méthode de simple*

sélection sur les générations successives obtenues par voie sexuée s'avère-t-elle très difficile. Il est nécessaire de recourir à d'autres procédés faisant pour la plupart une large place à la multiplication végétative. Sept méthodes d'amélioration applicables au matériel considéré sont décrites. Les unes doivent aboutir à une amélioration relativement rapide mais provisoire de la production caféière ; les autres exigeront un délai plus important pour conduire à des résultats plus définitifs ; toutes doivent donc être mises en œuvre simultanément.

SUMMARY. *Damages caused by* Hemileia vastatrix *in* Coffea arabica *plantations of the Eastern hemisphere have compelled to supersede this species by so called " lower altitude" coffea plants and in particular by varieties from* C. canephora *and* C. excelsa. *However these substitute varieties are definitely polymorphic, a state having its repercussion on the beans yielded, which among other undesirable features are said to be heterogeneous, as regards their sizes. This polymorphism being the result of the essentialy allogamic character of the coffea plants in question, the latter are extremely difficult to improve by the routine breeding method applied to successive generations obtained by sexual reproduction. Other methods have to be employed, the majority of which tend towards vegetative propagation. Seven of these methods for improving the material under consideration are described by the Author. Some of these should bring about a comparatively early but provisional improvement of coffee yields, whereas others will require more time to obtain more permanent results ; they should, consequently, all be applied simultaneously.*

RESUMEN. *Los daños ocasionados por* Hemileia vastatrix *en las plantaciones de* Coffea arabica *del hemisferio oriental han obligado a reemplazar esta especie por cafetos dichos : « de baja altitud » especialmente representados por ciertas variedades de* C. canephora *y de* C. excelsa. *Estos cafetos de reemplazo presentan un polimorfismo muy importante teniendo su repercusion sobre el producto comercial, el cual esta, entre otros defectos, acusado de heterogeneidad en sus dimensiones. Tal polimorfismo tiene su fuente en el caracter esencialmente alogamo de los cafetos en cuestion, rendiendo asi muy dificil mejorar estos con el metodo usual de seleccion aplicado a la generaciones sucesivas por via sexuada. Queda necesario recurrir a otros metodos, entre los cuales la multiplicacion vegetativa es de importancia particular. El Autor describe siete metodos aplicables para mejorar las variedades mencionadas. Algunos de estos lograran a una mejora comparitivamente rapida, pero provisional ; los otros pideran un plazo mas largo para obtener resultados mas definitivos, todos deben desarollarse simultaneamente.*

BIBLIOGRAPHIE

Carré (J.). — Multiplication du Caféier par le greffage à la machine. *Bull. de Madagascar*, n° 82-83, 16 juin 1953 p. 40-63.

Chevalier (A.). — Les caféiers du Globe. I, Généralités sur les caféiers, 1929, 196 p., 32 fig. II, Iconographie des caféiers sauvages et cultivés, 1942, 36 p., 158 pl. III, Systématique des caféiers et des faux caféiers. Maladies et Insectes nuisibles, 1947, 357 p., 17 pl. (206 fig.). Paris.

Cramer (P. S. J.). — L'amélioration du matériel à planter dans la culture du Caféier aux Indes Néerlandaises. *L'Agr. Col.*, 1935, n° 208, p. 101-109.

Ferwerda (F. P.). — A tentative breeding method for robusta and other allogamus coffee species. *Euphytica*, févr. 1954, vol. 3, n° 1, p. 12-19.

Jacques-Félix (H.). et collaborateurs. — Contributions à l'étude du Caféier en Côte d'Ivoire. Nogent-sur-Marne, 1954, 1 vol., 495 p., 134 fig. S. T. A. T. édit.

Maistre (J.). — Le greffage du Caféier. *Bull. Econ. de Madagascar*, n° 80, juill. 1933, p. 75-77.

Wildeman (E. de). — Etudes sur le genre *Coffea* L. (Classification, caractères morphologiques, biologiques et chimiques, sélection et normalisation). Bruxelles, 1941, 1 vol. 495 p.

Anonyme. — Programme d'amélioration des caféiers de basse altitude à Madagascar.

Anonyme. — Rapports de la Station d'Essais de l'Ivoloina (Madagascar).

Anonyme. — Rapports du Laboratoire de Phytogénétique de Madagascar.

LE SECTEUR EXPÉRIMENTAL DE MODERNISATION AGRICOLE DES TERRES NEUVES

BOULEL (Sénégal)

par **P. BOUCHET**
Ingénieur du service de l'agriculture de la France d'outre-mer

Créé récemment par arrêté général n° 213 S. E. du 13 janvier 1955, le Secteur de Modernisation de Kaffrine prend en compte les réalisations déjà effectuées depuis 1947 par le Bloc Expérimental de l'Arachide. Il se propose de poursuivre la mission de celui-ci sous une forme de gestion s'adaptant plus précisément aux objectifs assignés.

A la naissance de ce nouvel organisme, il convient de faire le tour d'horizon sur les principales données du problème, et de dégager les perspectives d'avenir ouvertes par les réalisations effectuées.

I. — LE MILIEU

1) Le cadre géographique

La région dénommée « Terres Neuves » se situe au Sénégal dans le Cercle de Kaolack, à une vingtaine de kilomètres au Nord de la voie ferrée Dakar-Bamako, au droit des stations de Birkelane et de Kaffrine.

Elle est délimitée au Sud et à l'Est par une zone fortement latéritisée (voir la carte pédologique dressée par J. Dubois), au Nord par la vallée morte de Gnibi (affluent du Saloum) et la forêt classée de M'Bégué, à l'Est par la zone relativement peuplée et aux terres fatiguées de la région de M'Boss (vallée du Gama).

La superficie globale de la région dite des « Terres Neuves » couvre environ 40.000 hectares.

Cette zone fait entièrement partie du « bas-plateau du Ferlo », d'altitude très modeste, légèrement plus bas au Sud (30 m) qu'au Nord (50 m). De modelé très adouci, les terres laissent de larges possibilités à des ensembles culturaux relativement groupés.

Le substratum géologique est constitué par les sables gréseux du Miopliocène, à la surface desquels s'est formée anciennement une cuirasse latéritique, plus ou moins continue ou démantelée actuellement. Cette latérite a été entièrement recouverte au Nord par des sables d'apports éoliens, formant une couverture de relief dunaire peu accusé, d'orientation générale Nord-Est Sud-Ouest. Cette couverture a été largement décapée au Sud et à l'Est, laissant apparaître dans ces régions des affleurements latéritiques.

Le schéma du processus de formation des terrains actuels au quaternaire aurait été le suivant :

1) anciennement : latéritisation des grès Mipliocène en phase humide ;
2) récemment, mais non actuellement : apports éoliens (couverture dunaire) en phase sèche ;
3) actuellement : érosion pluviatile en phase demi-humide,
remise à nu de la latérite au Sud et à l'Est,
atténuation du relief dunaire au Nord et à l'Ouest.

La seule région présentant un intérêt agricole réel est la zone encore recouverte des sables dunaires, où la cuirasse latéritique est à une profondeur suffisante. Les zones à affleurements latéritiques devront être conservées dans des périmètres de protection à boiser, sauf quelques plaques sédimentaires qui pourraient à la rigueur faire l'objet d'une mise en valeur d'étendue limitée.



2) **L'hydrologie**

Le sous-sol (sables gréseux du Miopliocène) est très perméable et la couverture sédimentaire qui le surmonte présente un bon coefficient d'absorption, sauf aux endroits où la cuirasse latéritique est fortement cimentée. Le pourcentage des eaux drainées par les talwegs est faible relativement aux précipitations totales (650 à 750 mm de moyenne) et ce, malgré la violence de certaines pluies et leur courte durée.

Le réseau de drainage est marqué sur le terrain par des dénivellations, surtout visibles à une végétation plus verdoyante que sur les parties hautes. Ce sont les anciennes vallées des affluents du Saloum, vallées dont les diverticules s'inscrivent dans le creux du relief dunaire Nord-Est Sud-Ouest.

Ce réseau est très fortement ensablé et ne présente pas de cours continu, même au plus fort de la saison des pluies.

On pourrait penser que cette situation serait favorable à la constitution d'une nappe phréatique bien approvisionnée permettant un peuplement facile de la région.

COUPE DES TERRAINS DU FORAGE DE BOULEL

(280 m.)

	0,00
Sable rouge	3,40
Latérite	8,90
Marne blanche sableuse	11,90
Latérite	13,90
Sables blancs avec rognons latéritiques	19,90
Sable jaune argileux	
	29,00
Argile jaune très sableuse	
	44,00
Sable blanc	50,00
Marne blanche très collante	
	63,00
Calcaire blanc	
	80,00
Marne calcaire	
	90,00
Marne calcaire bleue	95,00
Marne grise	100,00
Marne argileuse bleue assez molle	114,00
Argile bleue très collante	117,71
Marne blanche	120,00
Calcaire gris	123,50
Calcaire blanc avec traces de Marne noire	133,50
Calcaire blanc	
Calcaire gris	168,00
	180,00
Marne calcaireuse grise	
	190,00
Calcaire marneux avec silex	
	206,00
Marne noire molle	
	223,00
Marne noire et calcaire gris	
	240,00
Sable argileux	247,00
Sables aquifères avec quelques filons de marne	
	278,00

Si la présence de la latérite à faible profondeur favorise parfois l'exploitation de puits superficiels (céanes), ceux-ci ne sauraient fournir d'autres ressources que celles permettant un peuplement provisoire de saison de pluies. Vite asséchés, ils sont totalement inaptes à approvisionner le moindre village permanent.

F. Tessier, au cours d'une mission hydrogéologique effectuée en 1946 dans la région Est des Terres-Neuves, a fait ressortir l'importance et l'unité d'une nappe hydrostatique située à environ 80 m de profondeur.

Tous les villages existant actuellement dans la région s'approvisionnent en eau à partir de cette nappe. La difficulté de son exploitation réside dans les faits suivants :

a) grande profondeur des puits (80 à 100 m), difficulté de remontée de l'eau avec les moyens primitifs de puisage ;

b) exploitation insuffisante de la nappe, les puisatiers ne disposant pas de pompe d'épuisement, d'où débit journalier très insuffisant la plupart du temps ;

c) risque de rencontrer des loupes de gypse, fréquentes en ces régions, donnant une eau saumâtre et rendant le puits inutilisable ;

d) fragilité des ouvrages sur une telle profondeur, compte tenu des terrains traversés, généralement friables.

Pratiquement, ces difficultés n'ont pas permis un peuplement aussi dense que la fertilité des terrains et l'emplacement économique de la région le laisseraient supposer.

Nous verrons plus loin que, depuis lors, l'exploitation par forages d'une nappe plus profonde (250 m) tend à résoudre cette difficulté de base. Cette deuxième nappe offre en effet la particularité très favorable d'être très abondante et semi artésienne, l'eau remontant aux environs du zéro marin, soit à 30 ou 40 m de la surface.

3) **Le climat**

La zone des Terres-Neuves, située aux alentours du 14e parallèle Nord, s'inscrit dans un climat tropical typique, à longue saison sèche absolue d'hiver et de printemps et à courte saison des pluies en été.

La distance de Kaffrine à la mer (160 km) en fait une région soumise à une influence nettement continentale, modérée cependant par la brise de mer nocturne. On est donc en présence d'une zone de transition entre le climat subcanarien et le climat typiquement soudanien, avec cependant une dominance de ce dernier.

L'importance des pluies situe les Terres-Neuves entre les isohyètes 650 et 750 mm. Mais de fortes irrégularités sont constatées d'une année à l'autre :

Les irrégularités d'une année à l'autre n'ont pas l'importance des différences relevées dans un même mois. On note par exemple pour le mois d'août, en 1952, 135 mm en onze jours de pluie, alors qu'on en compte 511 en vingt-trois jours en 1954. Au mois de septembre 1949, 54 mm en huit jours, alors qu'en septembre 1952 on note

Pluviométrie a Boulel-Centre de 1948 a 1954

	Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Total	
	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours
1948	3	2	51	5	150	12	326	11	86	6	35	1	0	0	651	37
1949	0	0	51	5	188	13	274	11	54	8	39	3	0	0	606	40
1950	4	3	81	4	177	7	392	19	204	16	97	5	17	1	972	55
1951	15	3	52	4	74	12	273	16	177	12	136	17	15	3	742	67
1952	8	2	55	5	87	10	135	11	371	27	54	6	0	0	710	61
1953	0	0	33	7	137	12	258	13	180	15	40	6	0	0	648	53
1954	0	0	78	7	156	13	511	23	176	13	38	3	3	1	962	59
Moyennes ..	4,3	1	57,3	5	138,4	11	309,9	15	178,3	14	62,7	6	5		756	53

371 mm en vingt-sept jours. Ces différences sont causes de nombreux aléas culturaux, notamment aux périodes critiques de la végétation : levée, floraison, récolte.

Une étude de l'importance des pluies violentes peu utiles à l'agriculture donnerait le tableau suivant :

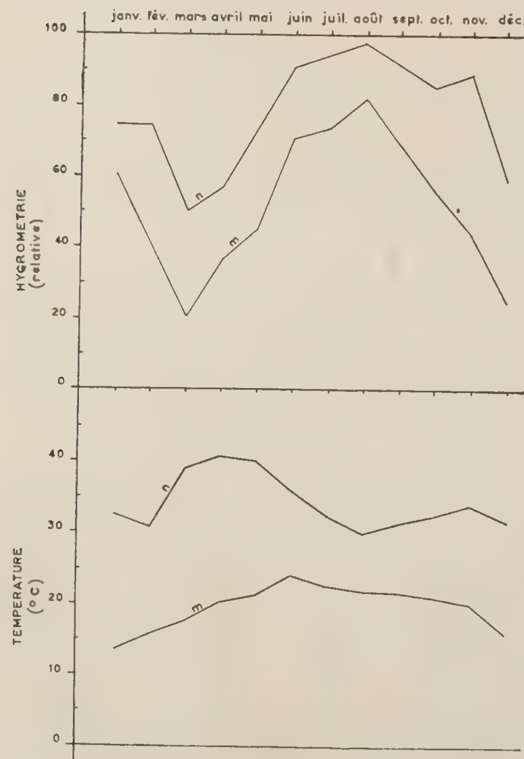
Pluies de plus de 40 mm de 1948 a 1954

	Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Totaux	
	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours	H en mm	Nombre de jours
1948	0	0	0	0	174	3	50	1	0	0	224	4
1949	0	0	0	0	110	2	0	0	0	0	110	2
1950	49	1	99	2	140	3	46	1	68	1	362	8
1951	0	0	0	0	72	1	0	0	0	0	72	1
1952	0	0	0	0	47	1	134	2	0	0	181	3
1953	0	0	0	0	231	4	0	0	0	0	231	4
1954	41	1	49	1	255	5	51	1	0	0	401	8

Ces pluies importantes représentent, dans la moyenne de ces sept années d'observation, environ 30 % de la hauteur d'eau totale mesurée et 8 % du nombre des jours de précipitations.

La fréquence des pluies de ce type augmente nettement au mois d'août, où la mousson est bien établie : 18 %, soit une pluie sur six environ, représentant 47 % du volume d'eau recueilli en moyenne dans ce mois.

On voit par là leur importance relative et l'incidence de leur fréquence sur l'érosion possible, surtout lorsqu'elles se succèdent à bref intervalle. Cet inconvénient est cependant limité dans la région qui nous intéresse par la bonne porosité du sol et du sous-sol.



Les différents diagrammes ci-contre représentent les variations mensuelles de certains autres éléments climatiques mesurés à Boulel en 1954. Quoique cette seule année d'observation soit insuffisante pour figurer les variations moyennes du lieu, nous pouvons cependant déceler les tendances suivantes :

Hygrométrie. On note un minimum très accusé en mars (19 %), alors qu'au même mois l'hygrométrie relative maximum ne descend pas au-dessous de 50 %, faisant ressortir l'influence nocturne modérée de la brise marine. Le premier chiffre souligne le caractère absolu de la saison sèche : la végétation d'aucune plante de couverture ou prairie permanente n'y est possible sans irrigation. Rares sont les plantes pérennes qui peuvent conserver leur feuillage à cette époque. Par contre, de juin à octobre, la saison des pluies relève considérablement le taux d'humidité ambiante, avec toutefois une rapide diminution du minimum en octobre et novembre (55 et 42 %), pouvant entraîner quelques difficultés causées par le croûtage des terrains préjudiciable aux récoltes souterraines (arachide).

La température. La température moyenne maximum présente une pointe élevée en avril-mai (41°) et deux minima : l'un en saison des pluies (août : 30°) et l'autre en hiver (février : 31°). La

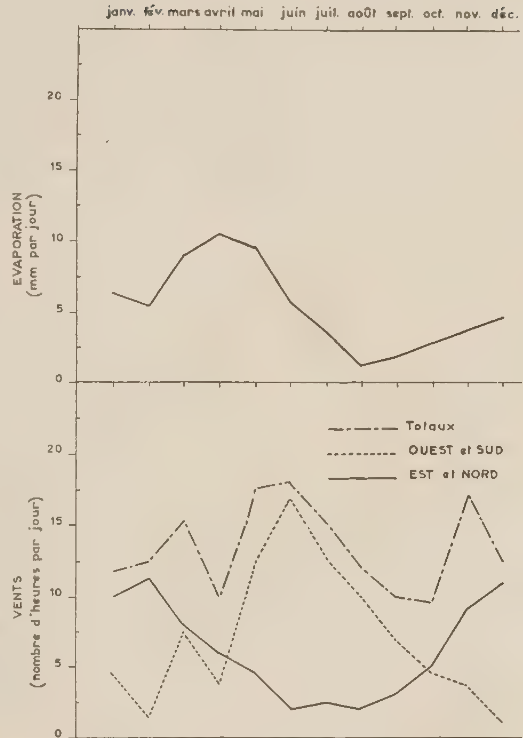
température moyenne minimum s'élève à un maximum à l'entrée de l'hivernage, pour atteindre son minimum en hiver (13° en janvier).

Les vents. La durée pendant laquelle des vents de quelqu'importance soufflent chaque jour offre des variations au cours de l'année. On note en 1954 trois périodes relativement calmes : janvier : treize heures par jour ; avril : dix heures par jour ; octobre : dix heures par jour entre trois périodes plus ventilées : février : quinze heures ; juin : dix-huit heures ; novembre : dix-sept heures.

Les deux premiers maxima correspondent à des poussées de vents d'Ouest et Sud, le dernier trouvant sa cause dans l'arrivée des vents d'Est à la sortie de l'hivernage. Ce dernier maximum offre une importance pratique réelle dans le durcissement des terrains au moment de la récolte. On note l'alternance des vents de tendance Est et Nord de novembre à mai (vents continentaux) et des vents de tendance Ouest et Sud de juin à octobre (vents de mousson).

L'évaporation. Elle résulte des facteurs ci-dessus, passe par un maximum en avril où elle atteint 1 centimètre par jour, pour descendre à un minimum en août. On remarque le parallélisme de la courbe d'évaporation avec celle de la température moyenne.

Nous concluons à un climat à saisons très contrastées, extrêmement sévère en période sèche, mais présentant de bonnes conditions pour la culture des plantes annuelles à développement rapide en hivernage. L'irrégularité des caractéristiques de cette saison offre cependant quelques aléas.



4) Les sols

Les sols de la région des Terres-Neuves ont été étudiés du point de vue pédologique et cartographique par J. Dubois, et du point de vue analytique par S. Bouyer, du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey.

La carte des sols ci-après, dressée par J. Dubois, fait apparaître principalement trois grands types de sols :

a) sols latéritiques au Sud et à l'Est,

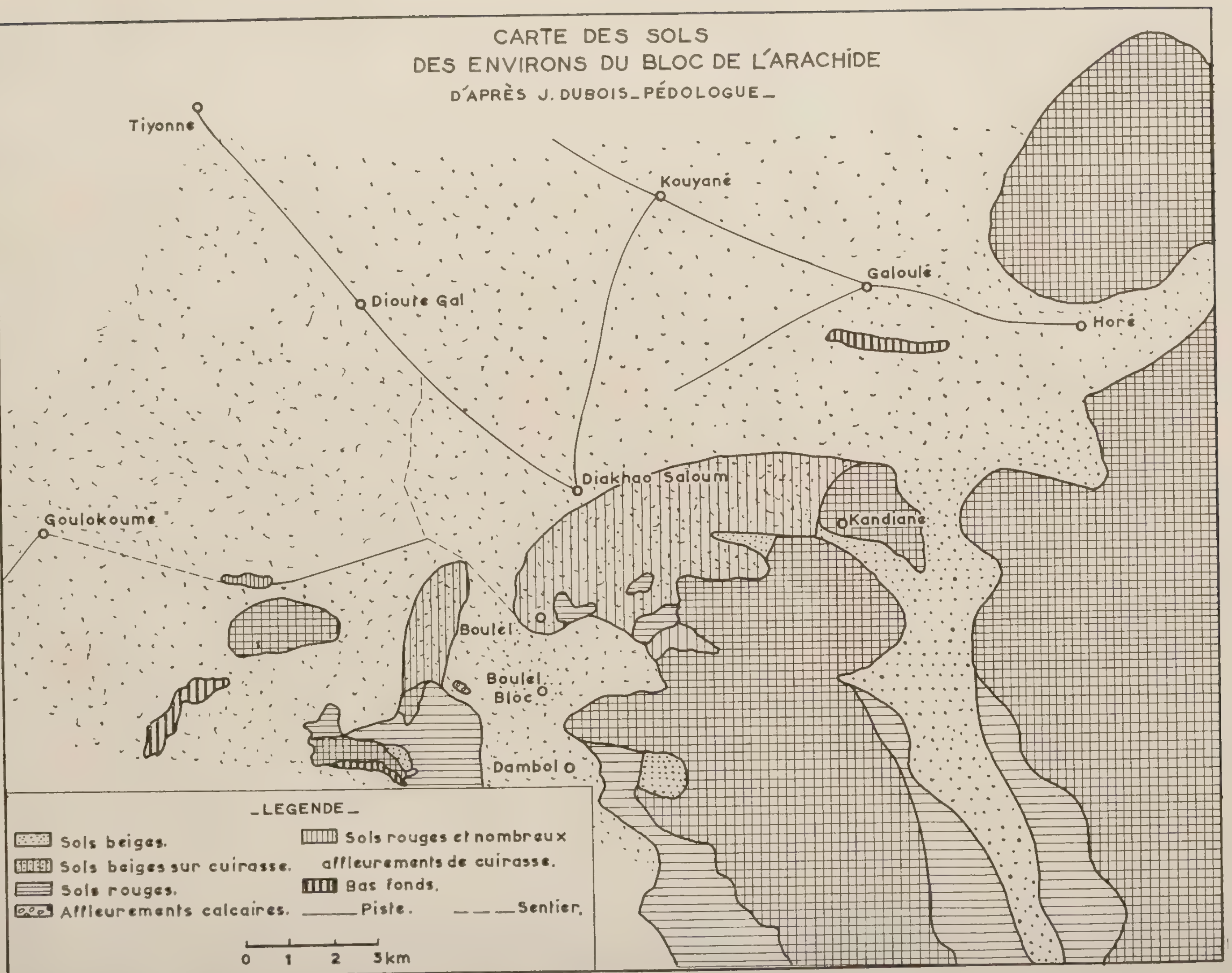
b) sols rouges en bordure des sols latéritiques,

c) sols beiges dans les régions d'apport récent, avec une zone de transition à la limite Nord de la cuirasse.

a) Les sols latéritiques sont notés par Dubois comme difficilement utilisables. Ils le sont cependant par quelques faibles agglomérations indigènes au voisinage des plaques sédimentaires localisées parfois sur la cuirasse.

b) Les sols rouges, plus ou moins ferrugineux, présentent des gravillons en surface et doivent être particulièrement surveillés contre le risque d'une mise à nu de la cuirasse par érosion.

c) Les sols beiges trouvent leur origine dans les apports relativement récents venant en couverture sur la cuirasse plus ou moins profonde. Partout, où celle-ci a pu être atteinte, on note un


CARTE DES SOLS
DES ENVIRONS DU BLOC DE L'ARACHIDE
D'APRÈS J. DUBOIS_PÉDOLOGUE_
Tiyonne
Kouyané
Galoulé
Horé
Dioute Gal
Diakhao Saloum
Kandiane
Goulokoume
Boulel
Boulel Bloc
Dambol
LEGENDE
Sols beiges.
Sols beiges sur cuirasse.
Sols rouges.
Affleurements calcaires.
Sols rouges et nombreux affleurements de cuirasse.
Bas fonds.
Piste.
Sentier.
0 1 2 3km

passage sans transition entre le sol meuble et la cuirasse horizontale, à surface bien patinée. Ces observations montrent que la latérite formait autrefois croûte en surface et que le sol arable actuel est d'apport récent (Dubois).

Ces sols sont caractérisés, d'une manière, plus sensible au Nord qu'au Sud, par un relief dunaire atténué. Ce dernier forme la majorité des terrains utiles pour la culture.

Il y a lieu de distinguer (Bouyer) les qualités différentes de ces sols, selon que l'on est au sommet ou au creux de l'ancien relief dunaire :

Au sommet on a affaire à des sols de type « Dior » fortement sableux constituant de bonnes terres à arachide. On y observe des teneurs en argile de l'ordre de 4 %.

Au creux on trouve les terres de type « Deck-Dior » ou, aux cas limites, des terres « Bann », les premières encore excellentes pour l'arachide, quoique croûtant plus rapidement au moment de la récolte, les deuxièmes impropres à cette culture. Les sols Deck-Dior ont des teneurs en argile allant de 4 à 6 %. Les sols « Bann » vont jusqu'à 12 %.

L'analyse physique de plusieurs échantillons prélevés dans les zones Dior et Deck-Dior donne les moyennes suivantes (S. Bouyer) :

Constituants / Profondeur	Sable grossier en %	Sable fin en %	Limon en %	Argile en %	Matière organique totale en ‰	pH
0 à 20 cm	25 à 35	50 à 60	1 à 4	4 à 6	1 à 1,5	Neutre
20 cm à 1 m	25 à 40	45 à 65	1 à 5	7 à 20	0,2 à 1	6 à 6,5

On remarque une accumulation d'argile en sous-sol (horizon illuvial), une assez forte proportion de sable fin et une teneur en matière organique et limon relativement faible, mais supérieure toutefois à la moyenne des terres à arachide du Sénégal (cf. Aubert « Les sols à arachide du Sénégal »), classant ces sols des Terres-Neuves dans le niveau supérieur de l'échelle de fertilité type arachide-mil.

Les résultats d'analyse chimique de la couche arable de ces sols donne la composition moyenne suivante (Bouyer) :

Azote total en ‰	P_2O_5 assimilable en ‰	K_2O en ‰	CaO en ‰
(méthode de Kjeldahl)	(extraction citrique de Dyer solution à 2 %)	(déplacement à l'acétate d'ammonium)	
0,3 à 0,4	0,02 à 0,03	0,1 à 0,2 0,03 dans certains sols Dior	0,4 à 0,6 0,2 dans certains sols Dior

S. Bouyer souligne la très faible teneur en acide phosphorique. Cet élément doit constituer le pivot de la fumure, notamment pour l'arachide particulièrement exigeante en phosphate.

Pour la moyenne des terres du Sénégal, la région des Terres-Neuves peut être cependant considérée comme ayant un niveau de fertilité relativement bon. L'étendue des terres de type Dior et Deck-Dior à l'Ouest et au Nord est un facteur favorable en vue d'une action d'aménagement et d'exploitation rationnelle de la région.

5) La végétation

Sur les terres actuellement libres, s'étend une savane arborée de type largement ouvert dont les arbres, de dimensions modestes, offrent l'aspect tourmenté caractéristique des régions où les feux de brousse sévissent régulièrement.

Le peuplement des zones latéritiques est constitué par une dominance de Combretacées (*Combretum glutinosum*, *C. Eliottii*) relativement feuillues en saison sèche, contrastant avec la végétation plus puissante mais totalement défeuillée à cette saison, observable sur les terres profondes sableuses (J. Dubois). On rencontre dans ces dernières une dominance à *Anogeissus leiocarpus*,

Sterculia setigera, *Lannea acida*, *Bombax buonopozense*, *Sclerocarya birrea*, *Combretum glutinosum*. Enfin parfois une strate inférieure de *Guiera senegalensis* qui serait le témoin d'anciennes cultures.

L. Minjoz estimait devoir rencontrer lors du défrichement les densités de peuplement suivantes à l'hectare :

cinq arbres de 0,40 à 0,50 m de diamètre (*Sterculia*),
cinquante arbres de 0,15 à 0,30 m de diamètre (*Bombax*, *Anogeissus*),
cent arbustes de 0,05 à 0,10 m de diamètre (*Guiera*, *Combretum*).

La déforestation de ces terrains ne nécessite pas *a priori* des moyens de très forte puissance à l'abattage. Elle demande par contre un soin particulier dans le débroussaillement et le nettoyage des racines moyennes.

Le couvert herbacé est constitué par des Andropogonées (*Schenefeldia*, *Hyparhenia*) et de *Borreria*. Les *Pennisetum*, *Cenchrus*, *Tephrosia*, *Eragrostis* sont plus spécialement rudérales et indiqueraient d'anciennes cultures ou simplement le voisinage des pistes.

Aucun tapis herbacé ne résiste vraiment à la rigueur de la longue saison sèche au point de permettre un pâturage soutenu. Seul l'artifice des feux de brousse donne naissance à quelques rares pousses nouvelles rapidement dévorées par des troupeaux en perpétuelle nomadisation.

6) **Le peuplement humain**

La carte ci-dessus des Terres-Neuves, dressée d'après le levé au 1/100.000^{e} du Service Géographique et interprétée d'après la couverture aérienne de mai 1946, fait ressortir que sur les cinquante mille hectares couverts, on peut distinguer environ :

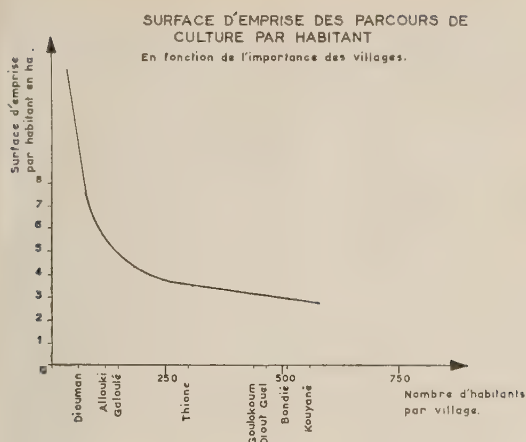
4.400 hectares de terres latéritiques non aménageables,
5.500 — fatiguées de l'Ouest et Nord (région de M'Boss et Gnibi),
1.000 hectares de marigots,
4.350 hectares occupés actuellement par le Bloc de l'Arachide (cultures et brise-vents),
2.650 hectares de parcours de culture des villages fortement influencés par la présence du Bloc (Diakhao, Boulel, Dambol),
9.000 hectares de parcours de culture des villages des Terres-Neuves proprement dites,
23.000 hectares de terres libres aménageables.

Si l'on excepte les terres surexploitées de l'Ouest, les zones latéritiques et de marigots, et les terres ayant déjà subi une forte influence de l'action engagée depuis 1947 ; bref, si l'on ne considère que la région des Terres-Neuves restant à ce jour, on obtient une surface de l'ordre de 30.000 ha, dont moins du tiers est actuellement peu ou prou mis en valeur selon les systèmes coutumiers. C'est déjà souligner la faiblesse de peuplement de cette région, que l'on a pourtant estimée fertile et bien située économiquement.

Cette population des Terres-Neuves *stricto sensu* est répartie en huit villages :

Nom des villages	Nombre d'habitants 1954	Emprise du village	Emprise par habitant
Allouki	109	700 ha	6,2 ha/hab.
Goulokoume	437	1.500	3,5
Diouman	59	725	12
Thione	309	1.050	3,3
Bondié	502	1.075	2.1
Kouyané	564	1.650	2,9
Diout-Guel	471	1.800	3,8
Galoulé	117	500	4.3
	2.568	9.000 ha	3,5 ha/hab.

Les possibilités de culture par habitant dans cette région étant évaluées aux environs de 1,2 ha, on voit que le tiers seulement de l'emprise des villages fait en moyenne l'objet de culture, le reste étant laissé à la jachère ou au bétail. Cette proportion varie cependant avec l'importance du village.



Le graphique ci-joint montre que la durée de la jachère est importante dans le cas de petites agglomérations de moins de cent habitants, où la distance du champ au point d'eau reste de toutes façons acceptable.

Au-delà de ce chiffre, la proportion des terres en culture se stabilise presque aux alentours du tiers de la surface totale. Compte tenu des distances, il est rare cependant qu'un village étende son emprise très au delà de 1. 500 hectares. C'est donc à partir d'une agglomération de l'ordre de cinq cents habitants que certains symptômes de surexploitation commencent à être observés.

La densité moyenne de peuplement des Terres-Neuves (*stricto sensu*) s'établit, d'après les surfaces évaluées et le recensement de 1954, à huit habitants au km² utile, chiffre très faible par rapport à l'ensemble du Sine-Saloum (20 habitants au km² total).

J. Dubois avance que cette région faisait jadis l'objet d'un peuplement beaucoup plus dense. Il baserait cette hypothèse sur l'observation de nombreux débris de poterie lors de sondages pédologiques.

Quoi qu'il en soit, le pays était sensiblement désert en 1935 lorsque Louveau, alors Commandant du Cercle de Kaolack, entreprit de repiquer dans ce no man's land des populations sérères en provenance du Sine. Toute une politique de forage de puits a suivi. D'importants apports extérieurs sont venus s'adjoindre depuis 1940 à ces premiers colons, dont seuls quelques noyaux demeurèrent sur place.

La répartition ethnique est actuellement la suivante (recensement 1953) dans l'ensemble de la région (zone du Bloc incluse) :

Wolofs	2.194	55 %	
Sérères	936	24 %	
Peulhs	636	16 %	
Divers	164	5 %	(Toucouleurs, Maures, Lebous, Bambara, Socés, Laobés, Mandingues).
	3.910		

Les Wolofs sont d'obédience Mouride ou Tidjane. Beaucoup viennent de la région abandonnée du Cayor (Louga, Linguère). Les Peulhs, relativement peu nombreux en hivernage (moment du recensement) envahissent littéralement la région avec leurs troupeaux entre décembre et juin.

Les Terres-Neuves continuent actuellement de faire l'objet d'une immigration importante, seulement freinée par la difficulté de se procurer en toute saison une eau suffisamment abondante.

C'est cette difficulté qui les a préservées de l'exploitation abusive, dont les autres zones du Territoire font souvent l'objet.

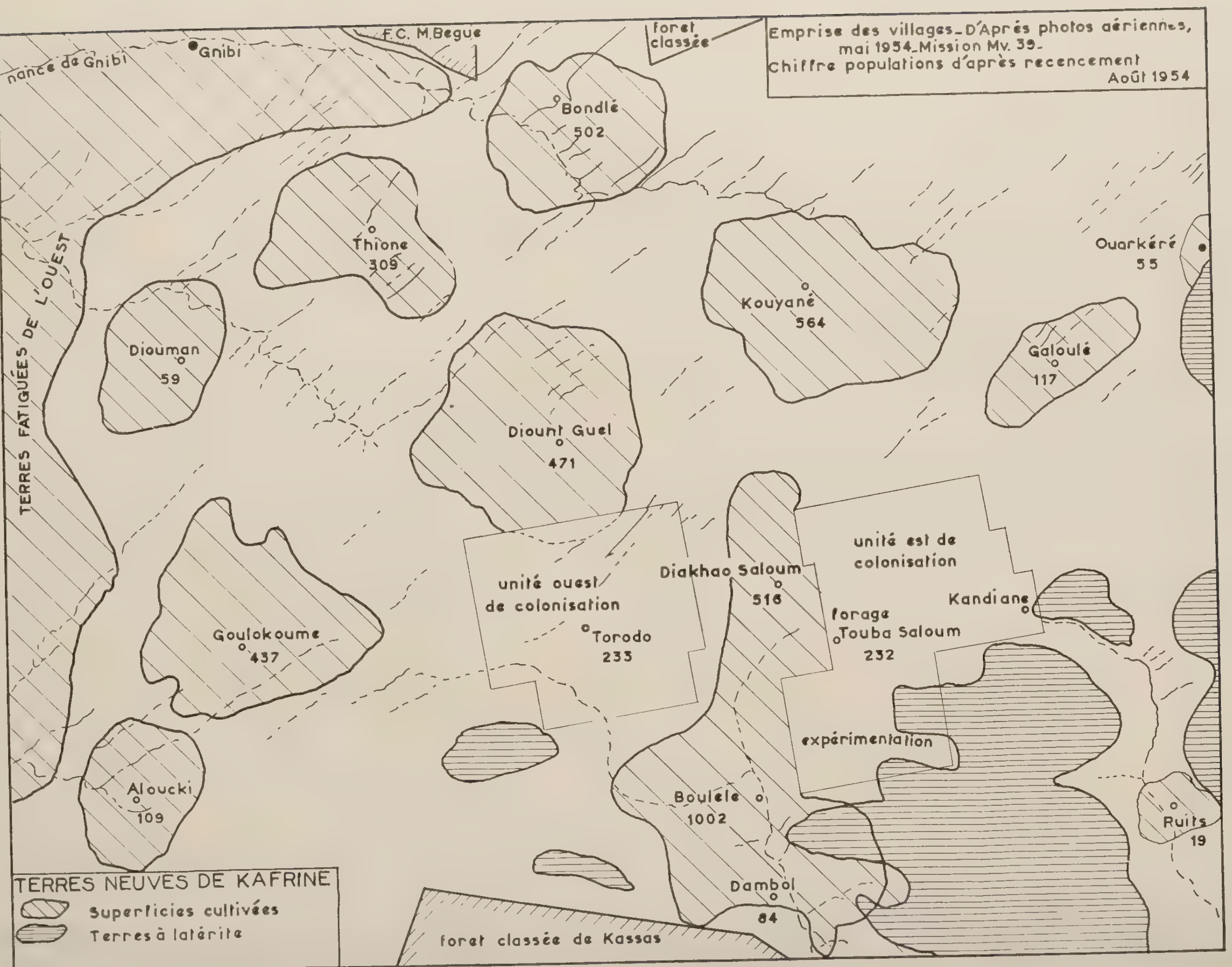
Ayant techniquement la possibilité de résoudre cette difficulté, l'Administration se devait, du même coup, d'essayer d'organiser et de moderniser la mise en valeur des terrains : telle a été la raison de la naissance du Bloc de l'Arachide, puis du Secteur de Modernisation.

II. — LES RÉALISATIONS EFFECTUÉES

Les objectifs

Le Bloc de l'Arachide a été créé en 1947 à la suite de l'établissement du premier plan de production de la F. O. M. Ce plan prévoyait, pour un certain nombre de cultures tropicales, des « exploitations pilotes » ayant pour but de « faire des essais en vraie grandeur de ces cultures, dans les régions mêmes et dans les conditions où leur extension est envisagée ».

Mr. Guillaume, alors Directeur de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage au Ministère de la France d'Outre-Mer, définissait ainsi les buts de ces exploitations pilotes (rapport du 5 juin 1946) :


Emprise des villages_D'Après photos aériennes, mai 1954_Mission Mv. 39.
Chiffre populations d'après recencement Août 1954
forêt classée
F.C. M.Begue
Gnibi
nance de Gnibi
Bondlé 502
Thione 309
Diouman 59
Kouyané 564
Ouarkéré 55
Galoulé 117
Diount Guel 471
Goulokoume 437
Aloucki 109
unité ouest de colonisation
Torodo 233
Diakhao Saloum 518
unité est de colonisation
Kandiane
forage Touba Saloum 232
expérimentation
Boulele 1002
Dambol 84
Ruits 19
forêt classée de Kassas
TERRES FATIGUÉES DE L'OUEST
TERRES NEUVES DE KAFRINE
Superficies cultivées
Terres à latérite

« 1) Expérimenter le matériel mécanique français et étranger susceptible d'être utilisé, en vue de déterminer, pour la ou les cultures envisagées et dans la région considérée, le matériel le mieux adapté. Au besoin, suggérer des améliorations.

« 2) Préciser les conditions agrologiques et économiques d'emploi de ce matériel.

« 3) Préciser également les conditions de culture mécanique des plantes en question.

« 4) Etudier l'application des méthodes culturales nouvelles que permettront ou imposeront la mécanisation : l'assolement, la culture des engrais verts....

« 5) Déterminer les conditions de rentabilité des cultures envisagées ainsi mécanisées.

« 6) Servir de Centre de formation pour les cadres qui seront appelés à participer à la réalisation des plans de production.

« 7) Permettre l'étude et la mise au point du système social qui devra servir de base à la modernisation de la région considérée (kolkhoze, coopérative...).

« 8) Servir de propagande auprès des populations locales.

« 9) Servir de noyau pour l'installation et le démarrage des grands centres de mécanisation prévus pour les plans ultérieurs. »

Le rapport classait une exploitation pilote consacrée à l'arachide au Sénégal en première urgence. C'est alors que l'emplacement de Boulel, au point de contact avec les Terres-Neuves a été choisi pour permettre cette expérience.

Pour plus de commodité, les réalisations correspondant à ces objectifs seront décrites ici sous les rubriques suivantes :

A) La création de l'infrastructure de base nécessaire : points 6) et 9).

B) La mise au point agronomique et culturale du système : points 2), 3) et 4).

C) La mise au point du matériel et de ses conditions d'emploi : points 1) et 2).

D) La mise au point du système social : points 7) et 8).

E) Etude économique : points 2), 5) et 7).

A) La création de l'infrastructure de base nécessaire

Dans les toutes premières années de fonctionnement de la nouvelle entreprise, il s'est vite avéré que l'implantation d'une exploitation-pilote moderne se heurtait, avant toutes choses, au manque d'infrastructure de la région : approvisionnement régulier en eau potable, liaisons sûres et rapides, bases de réparations et entretien, force motrice, habitat, installations sociales, station agronomique, aide vétérinaire, centre de formation professionnelle...

Les premières actions consistèrent donc à réunir ces atouts de base valables pour l'ensemble des Terres-Neuves ; il s'agissait en quelque sorte de constituer l'équivalent d'un « bourg », sur lequel viendraient s'appuyer les actions entreprises dans les villages de la région. Si bien que l'on est venu par la force des choses à considérer en première urgence le dernier objectif du plan primitif, le point 9.

La principale difficulté à laquelle se heurtèrent les premières installations fut celle de l'approvisionnement en eau. Elle fut résolue par un forage principal à développement permettant un débit de l'ordre de 50 m³/heure. Ce forage, placé à 5 km de la base pour des raisons de terrains (insuffisamment connus à l'époque), desservit la base grâce à un pipeline et une station de pompage. Il approvisionne également maintenant le premier village de colonisation.

Une autre formule est à l'essai pour les besoins du deuxième village de colonisation : elle consiste à tuber le fond d'un puits jusqu'à la nappe profonde semi artésienne et, ainsi, à remonter notablement le niveau d'exploitation de l'eau, et en même temps assurer un débit régulier et important à l'ouvrage (120 m³/jour). Cette formule, plus économique que celle du forage central, est susceptible de généralisation dans les plans d'extension du Secteur.

Les installations furent dès lors possibles. Une agglomération d'un millier d'habitants se groupa autour des ateliers. Il fut construit : huit logements Cadres (directeur, chef expérimentation, comptable, chefs d'ateliers, deux conducteurs d'agriculture), dix logements cadres subalternes, un dispensaire.

Les ateliers et magasins s'équipèrent peu à peu et vinrent appuyer toutes les actions entreprises : défrichement, culture, transports... ; une centrale de 80 kVA, qui doit être prochainement

doublée, y fournit la force motrice et l'éclairage. On compte maintenant un atelier de mécanique générale et auto de 400 m² avec tour, fraiseuse, rectifieuse, station de regulage... ; un atelier lourd pour le matériel chenillé (400 m²) et un atelier de mécanique agricole (600 m²). Les magasins de pièces de rechange et les abris pour récoltes viennent compléter le dispositif.

La liaison de ce centre au réseau général du Territoire et aux différentes parcelles d'exploitation par des pistes carrossables en toutes saisons s'est imposée : les travaux culturaux, qui se situent en saison des pluies, réclament une grande sécurité des approvisionnements. On ne peut s'accomoder ici des servitudes liées aux pistes provisoires (barrages de pluies, etc.).



Cliché : P. Bouchet.

Hameau de modernisation de Torodo

La question a été résolue, pour la piste Boulel-Kaffrine et les pistes intérieures de la première Unité de culture, par un revêtement en latérite. L'absence de gisements dans les nouvelles Unités en cours de création a fait rechercher une formule en terre compactée et mise en forme au grader. Il faut compter sur un prix de revient approchant de 200.000 fr. C. F. A.* au kilomètre. Environ 150 km de pistes ont déjà été tracés, dont 70 empierrés.

L'approvisionnement régulier du Secteur est encore cependant tributaire de l'état de la route intercoloniale Kaffrine-Kaolack (60 km), dont le revêtement en définitif n'a pu être obtenu jusqu'ici. Ajoutons que les liaisons ont été complétées par la construction d'une ligne téléphonique reliant Boulel au réseau du Territoire (25 km).

L'ouverture des terrains à la culture ne s'est pas faite sans de grosses difficultés : le matériel lourd spécialisé n'a pu être en effet approvisionné qu'à partir de 1949 et les méthodes rationnelles d'emploi n'ont pu être généralisées qu'en 1950.

* Dans toute cette étude, toutes les évaluations sont effectuées en francs C. F. A.

L'abattage est fait en hivernage, à un moment où les souches sont le plus facilement déracinées. Il s'effectue à l'aide du stumper ; les arbres abattus sont ensuite débardés en saison sèche à l'aide d'un bull-dozer ou mieux du root-rake muni de hausses d'andainage. Un labour profond à la charrue à disques, suivi d'un ramassage manuel complète le travail.

On compte pour l'abattage : 1,3 heure de tracteur lourd par ha.

pour le débardage : 3,5 heures — —
pour le labour : 3 heures de tracteur moyen —
ramassage du bois : douze journées de manœuvres par ha.



Cliché : P. Boucher.

Ateliers et magasins du centre

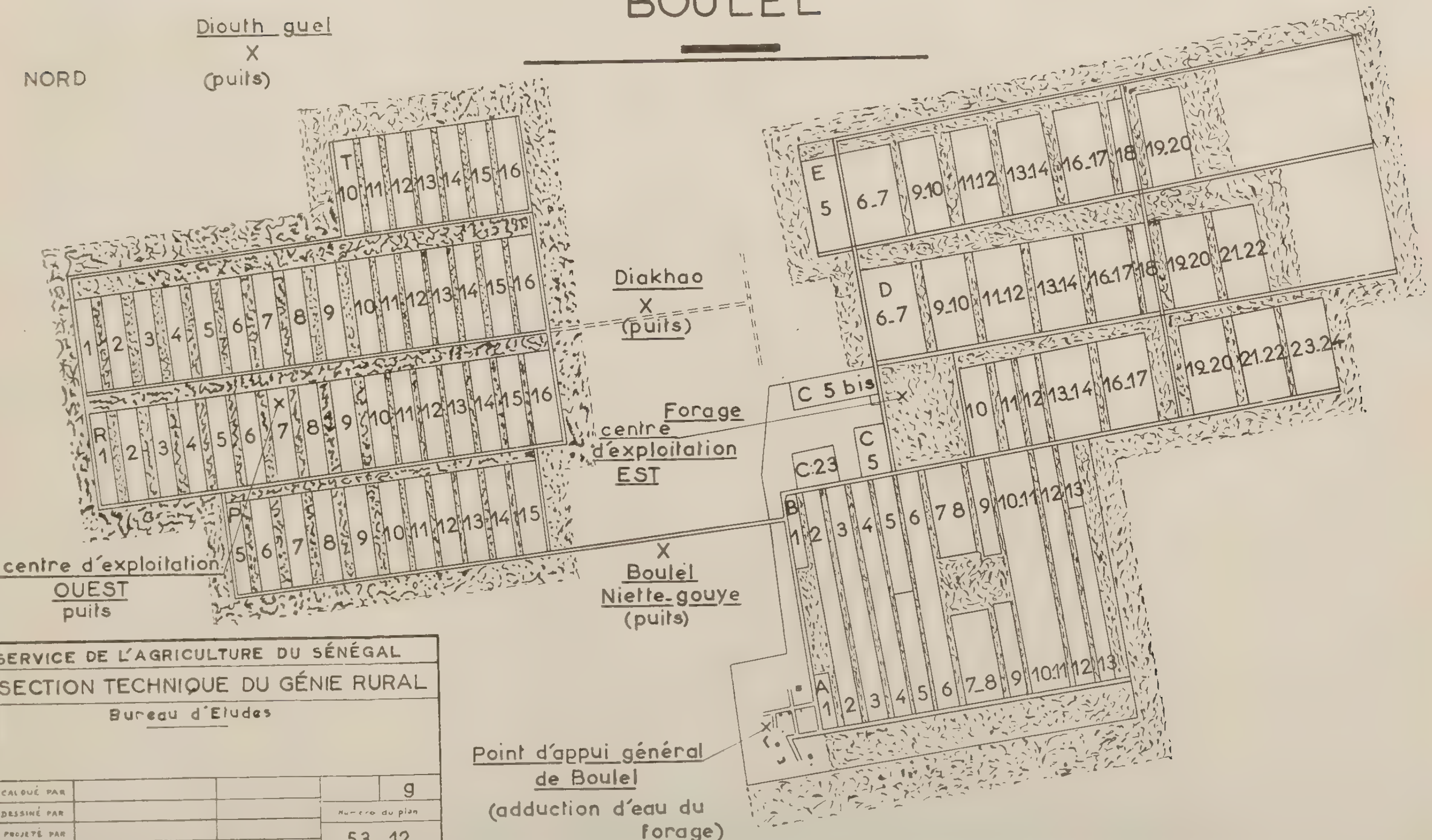
Si ce dernier poste est exécuté par les agriculteurs associés, auxquels sera affectée la parcelle défrichée, le coût de l'hectare aménagé peut être fixé approximativement à 20.000 fr.

La possibilité d'aménagement par tracteur lourd, compte tenu des pannes, immobilisations diverses, travaux de pistes... peut être évaluée à cent hectares par an.

Deux D7 et un TD 18 furent réceptionnés en 1949, quatre D8 en 1950. Le potentiel de la section actuelle de défrichement s'établit donc à 600 ou 700 hectares par an.

L'importance des surfaces défrichées fut celle-ci :

1948	253 hectares	au treuil et à la main
1949	539	
1950	1.172	
1951	1.735	au tracteur.
1952	2.035	
1953	2.633	
1954	2.855	


X Kouyané (puits)
X Galoulé (puits)
BLOC EXPERIMENTAL DE L'ARACHIDE
BOULEL
Diouth guel X (puits)
NORD
Diakhao X (puits)
Forage
centre d'exploitation EST
centre d'exploitation OUEST puits
X Boulel Niette-gouye (puits)
Point d'appui général de Boulel (adduction d'eau du forage)
SERVICE DE L'AGRICULTURE DU SÉNÉGAL
SECTION TECHNIQUE DU GÉNIE RURAL
Bureau d'Etudes
9
53_12
Echelle: 1/50.000

La mise au point des méthodes d'exploitation de ces terrains aménagés bénéficia incontestablement des travaux déjà très avancés du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey. Il a été cependant reconnu qu'une étude pratique faite sur place était nécessaire et qu'elle justifiait la création d'une station d'agronomie appliquée.

Bien que le rayon d'action de celle-ci soit relativement restreint, son importance est très réelle. Les investissements faits pour la modernisation des moyens et méthodes de culture, les frais de défrichement et d'encadrement permettent en retour une intensification poussée de l'exploitation : système de culture soigneusement adapté à la région, variétés et engrais très précisément étudiés en



Cliché : P. Bouchet.

Hameau de modernisation de Touba-Saloum

fonction de chaque terrain, de chaque assolement, de chaque moyen de travail, de chaque calendrier cultural possible...

Des essais ont été ainsi menés en plein champ depuis les premiers établissements. Cette section d'étude doit cependant être renforcée dans les prochaines années. De même, il sera nécessaire d'ouvrir un centre d'élevage pour appuyer toutes les opérations envisagées pour le perfectionnement de la culture attelée, et de créer un élevage de rente pouvant s'appliquer au nouveau système de culture.

La formation du personnel et des agriculteurs associés a été jusqu'ici presque totalement empirique, malgré le fonctionnement passager d'une école de motoculture.

Il est projeté d'ouvrir un centre d'apprentissage ayant pour but de former des conducteurs d'engins capables de connaître à fond la conduite et l'entretien de ce matériel, de le régler et de l'utiliser convenablement, de tirer parti de ces moyens dans une exploitation, ils acquerraient

ainsi les premières notions d'une bonne gestion technique et économique. Il ne s'agirait pas là d'ouvrir la porte à des candidats fonctionnaires ou salariés, mais d'essayer de former des jeunes agriculteurs capables de s'associer à l'œuvre de modernisation entreprise dans la région.

B) La mise au point agronomique et culturale du système

La connaissance de certains éléments de base apportés par le travail déjà ancien de la Station de Bambey permit d'aborder les premiers problèmes avec des ressources importantes : variétés éprouvées, données culturales de base, techniques de la conservation de la fertilité du sol...

L'application à grande échelle de ces données dans le cadre d'exploitations modernisées souleva cependant d'autres problèmes, dont certains ont pu être résolus dans les premières années d'exploitation, et dont d'autres nécessitent encore des études importantes.

La prudence, de même que les objectifs primitifs tracés, imposèrent de ne pas s'écarter des spéculations déjà depuis longtemps éprouvées par l'agriculture coutumière, qu'il s'agissait de faire évoluer dans ses méthodes et moyens.

Le mil et l'arachide ont donc constitué naturellement les deux principaux pôles des efforts de mise au point, avec la sole de régénération qu'il était nécessaire de leur adjoindre.

Les possibilités d'introduction dans le système d'autres productions végétales restent néanmoins pensables et mériteraient certainement, dans un prochain avenir, un examen très attentif. L'engrais-vert a permis d'envisager certaines cultures de fin d'hivernage : niébé, béref, ricin, phaséolées, manioc... L'enrichissement du sol par la matière organique et l'engrais chimique ouvre par ailleurs un secteur d'expérimentation nouveau à des plantes réputées trop exigeantes pour les terres normales à arachides du Sénégal : ricin, manioc, maïs...

Il y a donc tout un domaine de recherches appliquées encore inexploré, où l'on pourrait essayer de tirer le parti maximum du système de culture créé et de guider parallèlement la progression technique des cultivateurs, qui sont appelés à en bénéficier.

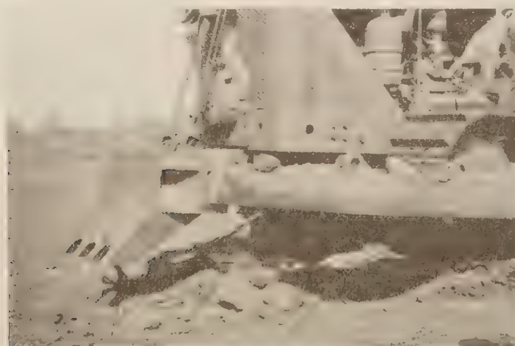
a) *Etude de la sole arachide*

C'est sur cette culture de base que se sont portés les efforts les plus importants.

On disposait dès le départ d'une excellente variété, la 28-206, lignée dressée, tardive, se prêtant très bien à la mécanisation. De nombreuses introductions et essais comparatifs menés depuis n'ont guère fait ressortir de variétés la surclassant nettement.

Seuls quelques espoirs sont mis sur la lignée 29-103, encore que celle-ci soit grevée d'une coque relativement épaisse. La 28-206 présente de plus l'avantage d'être classée comme « dynamique » par les services de vulgarisation : jouissant de la faveur des cultivateurs, elle fait rapidement tache d'huile là où elle est introduite, et s'est taillé une zone d'expansion très importante au Sénégal. Son emploi par le Secteur ouvre donc un large débouché pour la production de semences de premier choix.

Des essais de disposition de semis firent ressortir les écartements optima : soit 0,7 m en ligne simple, soit à 0,75 m ou 0,8 m en lignes jumelées à 0, 2 m d'interjumelles. La densité de semis, qui s'est révélée la meilleure, fut estimée à cent mille graines par hectare, représentant environ quatre-vingt mille pieds après weedage.



Cliché : P. BOUCHET.

Stumper

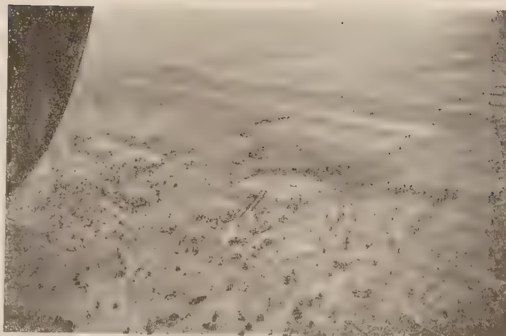
Le choix de la date de semis est extrêmement important. Il conditionne dans une large mesure le volume de la récolte. Ce choix est lié aux incertitudes climatiques des débuts de saison et aux moyens dont on dispose pour effectuer les semis. On conçoit alors toute l'importance que peut revêtir la mécanisation pour cette façon culturale.

L'intérêt de ces moyens se double ici du fait du caractère particulier du système de lutte contre les adventices : si celle-ci peut être effectuée pendant la saison morte dans les pays tempérés ou

dans ceux à longue saison de pluies, elle a lieu ici simultanément aux soins donnés à la plante cultivée.

Dans la majorité des cas, la première occasion favorable à la poussée de l'adventice sera celle même qui sera également favorable au meilleur semis de l'arachide. Le rôle de la mécanisation consistera donc à permettre non seulement de semer très rapidement pour placer le maximum de surface dans la courte période (25 juin au 10 juillet) propice aux importantes récoltes, mais encore de faire la façon de préparation du sol simultanément au semis.

De ces notions découleront pour une bonne part le choix du matériel et la composition du parc nécessaire.



Cliché : P. Bouchet.

Le centre. Les premières parcelles

Cette première phase de lutte contre les adventices à leur stade jeune très sensible est poursuivie, après la levée, par l'opération de « weedage », équivalent du « radou » indigène. On profite alors de la différence de résistance du jeune plant d'arachide (axe hypocotyle très robuste) et des jeunes adventices pour passer une herse légère, qui supprime celles-ci en ménageant celui-là.

Cette opération, très rapide et peu coûteuse, présente en outre l'avantage de briser la croûte superficielle du sol, d'économiser l'humidité du terrain et, ainsi, de favoriser les dernières levées d'arachides.

Les binages d'entretien peuvent ensuite se succéder sans hâte spéciale : ils ont alors surtout pour but d'éviter le colmatage du sol et son assèchement par capillarité. Le dernier binage, fait avec un soc butteur, sera une façon préparatoire à l'arrachage par la création d'un léger relief du sol facilitant la pénétration de la lame.

Avec l'arrachage, on retrouve l'impératif de la rapidité, cette façon devant suivre le même rythme que les semis si l'on veut rester dans les normes du cycle de la variété, et éviter aussi les difficultés d'arrachage dans un sol prématurément durci.

Cette façon nécessite, contrairement au semis, une importante force de traction (un tracteur de 30-35 CV pour 2 à 3 hectares par jour), si bien que l'on trouve là le principal goulot d'étranglement des travaux.

Le ramassage est délicat s'il est exécuté à la machine : l'arachide mise en andain au rateau andaineur est reprise soit pour une mise en meules, soit pour un moissonnage-battage. Les fanes séchant extrêmement vite à cette époque et les gousses tombant aussitôt la plante bien sèche, la deuxième opération (mise en meule ou moissonnage-battage) doit se faire impérativement dans les quatre jours suivant la mise en andain.

Cet impératif, qui revient pratiquement à imposer le moissonnage battage exactement au même rythme que l'arrachage, exclut, sous nos climats, la possibilité économique de ce procédé : l'importance du parc de moissonneuses nécessaires serait absolument prohibitive.

Afin de diminuer dans une certaine mesure la force de traction nécessaire à l'arrachage, il est envisagé actuellement de revenir au dispositif de semis en rangs simples à 70 cm d'interligne : la table de la butte de plantation étant alors moins large que dans le cas du semis en jumelé, il est à supposer que la diminution des contraintes latérales entraînera celle de la résistance à la pénétration du soc.

Des essais pluriannuels d'engrais composés sont en cours. Quoiqu'encore insuffisamment poussés, ils ont donné des résultats encourageants : plus-values de récolte arachide de l'ordre de 20 %, bien meilleure tenue des plantes de l'assolement. L'application en est faite à la volée avant les semis, à la dose de 150 kg/ha. La formule employée jusqu'ici est la 6-20-10 à dominance de phosphate. Celui-ci est apporté pour moitié en tricalcique (gisement de Thiès) et pour moitié en bicalcique.

Les rendements obtenus pour l'arachide ont pâti dans leurs moyennes des circonstances culturales défavorables des premières années d'installation et d'expérimentation technique et sociale. 1954 est la première année, où ces circonstances n'ont que faiblement joué par rapport aux conditions climatiques de l'année.

Cette campagne fait ressortir sur 1.215 hectares en arachide une moyenne avoisinant 1.100 kg/ha rendus magasins, malgré les conditions défavorables générales au Sénégal pendant cette année.

L'évolution de certaines parcelles témoins montre par ailleurs une progression très nette des rendements, certaines parcelles atteignant maintenant les vingt quintaux à l'hectare.

L'analyse des récoltes, faite depuis 1950, donne les moyennes suivantes :

Années	Densité	Pour cent de coques	Pour cent de graines de semence	Poids de cent graines de semence
1950	310	25,6	44,0	38,7
1951	330	26,3	50,8	43,5
1952	320	26,8	49,0	47,0
1953	362	25,1	52,7	45,5
1954	369	32,0	52,6	44,0
Moyenne	338	27,2	49,8	43,7

La pureté de la variété cultivée à Boulel, la 28.206, atteint 98 à 99 %. La moyenne de pureté variétale des arachides de la variété 28.206 distribuée par les S. P. n'atteint que 77 %. D'où la différence constatée dans le poids de cent graines de semence.

En ce qui concerne le poids de la coque, le pourcentage est plus élevé dans la 28.206 que dans le commerce.

Des essais sont en cours pour l'utilisation éventuelle d'une variété hâtive sur l'une des soles en arachide. Disposant d'une gamme de deux variétés à cycles différents, on espère ainsi écrêter la pointe d'utilisation du matériel au moment de la récolte, de même que celle des travaux de ramassage manuel par les cultivateurs.

Les premiers résultats montrent que certaines variétés hâtives, semées à une densité assez forte, à cent quatre-vingt mille pieds/ha, obtiennent des rendements avoisinant ceux de la 28.206. L'obstacle principal à leur emploi en grande exploitation reste le risque de germination à la récolte : ces variétés n'ont pas la faculté de dormance des variétés tardives. Leur emploi éventuel nécessitera donc des précautions particulières : secouage à la récolte (shaker), mise sur perroquet.

b) *Etude de la sole de mil*

Cette céréale constitue traditionnellement la nourriture de base des cultivateurs d'arachide du Sénégal.

La culture des pénicillaires domine au Nord, tandis que les sorghos tendent à les supplanter vers le Sud. Parmi les pénicillaires, le mil hâtif ou Souna est prédominant dans les zones à faible pluviométrie et dans les régions du Sine-Saloum à forte densité de population. Le mil tardif ou Sanio est la céréale la plus répandue dans la zone des Terres-Neuves qui nous occupe, sauf quelques champs de sorghos ou rarement de maïs autour des cases.

C'est donc sur le pénicillaire tardif ou Sanio que se sont portés tous les efforts. Ce type présente plusieurs avantages par rapport au Souna d'une part et au sorgho d'autre part : rendements élevés, résistance aux dégâts d'oiseaux du fait de la présence de barbes sur l'épi, bonnes qualités culinaires.

D'innombrables formes, types ou variétés existent. Le CRA de Bambey a essayé d'en sortir quelques têtes de lignées intéressantes. Trois variétés ont été en particulier mises en comparaison à Boulel : le 165, le 35-44 et le 35-50. Les premiers essais ont montré une supériorité de l'ordre de 40 % du 165 sur les deux autres variétés.

Ces résultats font ressortir l'intérêt évident d'une sélection poussée de cette plante d'autant que la rapidité de multiplication des semences sélectionnées et la faible quantité nécessaire de celles-ci pour ensemencer un hectare (4 à 5 kg) per-



Cliché : P. BOUCHET.

Semis de l'engrais vert au wide level

mettraient de disposer très vite du lot de graines suffisant pour améliorer la production de toute une région.

La difficulté — très importante — réside dans l'incroyable facilité de croisement du mil avec les populations communes l'entourant fréquemment. Si bien qu'une action d'amélioration génétique des semences de mil d'une région supposerait obligatoirement des champs multiplicateurs spécialement conçus dans ce but, et aptes à produire les quantités suffisamment importantes pour renouveler tous les ans les semences de la région.

Il semble que ce soit une vocation très intéressante du Secteur de jouer ce rôle de centre multiplicateur, rôle qui met en relief toute l'importance que peut revêtir à Boulel les études sur les mils.

La disposition des semis est encore à l'étude, tant à Bambey qu'à Boulel. Il semble qu'on ait intérêt à semer selon des espacements relativement importants : 1 m × 1 m ou même en lignes jumelées à 3 m d'interaxe et 0,40 m entre jumelles (voir à ce sujet l'intéressante étude de R. Tourte dans les *Annales de Bambey*, 1953).

En culture mécanique, il est procédé au semis en lignes continues espacées de 1 mètre. On sème environ 8 kg de graines à l'hectare avec ce procédé. Un roulage est très favorable à une bonne levée. Il est effectué en même temps que le semis par des roues plombeuses suivant la goulotte de descente. Ce plombage des lignes de semis permet en outre d'effectuer après la levée un hersage croisé énergique ayant le même but que le weedage dans la culture de l'arachide.

Le mil doit être semé aussi tôt que possible dans la saison : le début du mois de juin est l'époque la plus favorable.

Les binages se succèdent depuis le hersage jusqu'à ce que la plante couvre le terrain et se défende d'elle-même. Un binage croisé permet de démarrier les semis d'une manière économique.

La récolte est le plus gros travail de cette culture. Aucune machine n'a pu être mise au point jusqu'ici en raison de la hauteur des tiges. La récolte manuelle nécessite en moyenne dix journées d'homme à l'hectare.

Il semble qu'un dispositif de faucheuse montée sur le rebord d'une remorque et munie d'un tapis roulant amenant les épis dans celle-ci soit intéressant.

Le battage est assez compliqué. Il en sera reparlé dans le chapitre de mise au point du matériel.

Les essais d'engrais sur mil dans le cadre de l'assolement sont encore à leur début ; l'essai de la formule 13-13-0 mise au point à Bambey à la dose de 150 kg/ha, appliquée à la volée au moment du semis, montra une plus-value de rendement de l'ordre de 50 %.

Le dernier mot est loin d'être dit à ce sujet. La mise au point ultérieure des doses et de plusieurs époques d'application de l'engrais est encore à faire.

On conçoit, dans ces conditions, tout l'intérêt que peuvent apporter les différents progrès techniques encore possibles sur cette plante, au point d'en faire peut-être une sole plus « payante » que celle de l'arachide.

Les rendements des quelques parcelles, sur lesquelles les premiers résultats des essais ont été appliqués sont très encourageants : on a compté en 1954, sur des parcelles de plus de six hectares, des rendements moyens dépassant 21 quintaux à l'hectare.

Comme pour l'arachide, l'utilisation de moyens de culture nouveaux permettant l'entretien de plus grandes surfaces imposera, sans doute dans un bref délai, l'emploi à l'intérieur d'une même exploitation d'une gamme de variétés différentes : on cherchera à écrêter là aussi la pointe de travaux de la récolte.

C'est à ce titre que des études sur le Souna (mil hâtif) doivent être également menées dans les prochaines années. Le choix d'une variété à cycle nettement différent de celui du Sanio permettrait d'éviter les croisements au moment de la floraison et n'apporterait pas d'obstacle au rôle envisagé de multiplicateur de semences.

La recherche d'une céréale à récolte mécanisable a fait porter une attention particulière sur les sorghos nains. Une quarantaine de variétés ont été introduites ici en provenance des Etats-Unis, d'Afrique Orientale, d'Afrique du Sud et du Nord.

Les premières observations ont été assez décevantes : sensibilité aux maladies, cycle trop court, germination sur pied, fréquence des panicules denses favorisant les moisissures, faibles rendements, mauvaises qualités culinaires.

Quelques numéros intéressants ont cependant été prélevés, notamment dans les populations de type Shallu et Swazi. Ils seront particulièrement suivis dans les prochaines années.



Cliché : P. BOUCHET.
Enfouissement de l'engrais vert

Les données culturales de ce type de sorgho sous nos climats ne pourront être exactement précisées avant qu'on ne dispose d'une lignée bien adaptée au pays.

Il semble que le semis gagne à être fait en fin juillet en lignes continues (mais claires) espacées de 70 à 80 cm et buttées lors des binages.

Ces sorghos réagissent très fortement à l'engrais. Il paraît ressortir des premiers essais que l'épandage gagne à être exécuté en deux fractions : l'une au semis, l'autre peu avant l'épiaison.

Le riz de culture sèche n'a pas été essayé : il est à craindre à priori que le climat soit trop sec pour cette spéculation.

c) *Etude de la sole d'engrais vert*

C'est à l'engrais vert que l'on a eu recours comme méthode de régénération de l'humus dans le sol. Il ne pouvait en effet être question ni de généraliser l'emploi du fumier soit naturel, soit artificiel (pas d'élevage sédentaire, manque d'eau, coût des manutentions et transports), ni de retourner aux méthodes coutumières de longue jachère herbacée ou arbustive (trop grande extensivité de cette méthode, coût des défrichements).

Le système dit du Ley-Farming qui consiste à alterner une période de culture avec une période de pâturage n'était pas pensable dans cette région, où aucun herbage n'arrive à maintenir un troupeau de quelque importance en toutes saisons.

L'engrais vert s'est donc imposé comme méthode la plus pratique et la moins coûteuse.

Le rythme des saisons ne permit pas de faire cet engrais-vert en culture dérobée : il fallut immobiliser pour lui une sole entière de la rotation.

Le choix des espèces botaniques devant le composer s'est porté sur des Graminées. La principale spéculation de l'exploitation étant une Légumineuse (arachide), il convenait de lui intercaler une plante qui ne fut pas, autant que possible, de la même famille.

Il était souhaitable par ailleurs que l'on puisse disposer facilement de semences et que, pour un faible prix de celle-ci, on obtienne très rapidement une forte quantité de matières organiques à enfouir.

Le choix s'est porté sur les mils. Ceux-ci ont donné jusqu'à présent toute satisfaction :

faible quantité de semences nécessaires : 20 kg à 29 fr par hectare,
forte quantité de matière organique : 50 à 70 t par hectare,
bons résultats à l'humification.

Après plusieurs essais entre les différents types de penicillaire et sorgho ; ces derniers s'avèrent présenter les caractéristiques les plus favorables :

battage moins délicat que pour les penicillaires,
plasticité dans le choix de la date de semis,
résistance relative au *Striga* (à Boulel),
faible tallage (enfouissement plus aisé),
repousses importantes après enfouissement (pâturage d'arrière-saison, récolte dérobée...).

La date de semis du sorgho dépend surtout des périodes où le matériel n'est pas occupé par la préparation du mil ou de l'arachide. Elle peut se situer en juin (semis en sec) ou en juillet après semis de l'arachide.

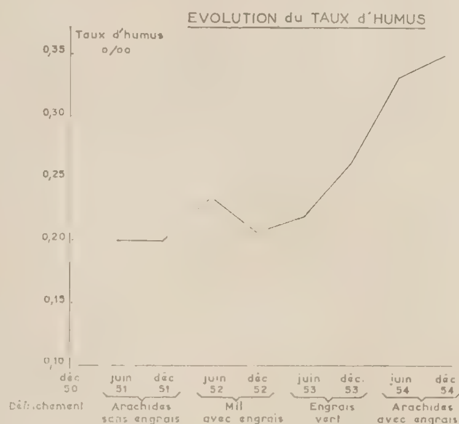
L'enfouissement est effectué du 15 août à fin septembre. La récolte des repousses se situe, selon la date de l'enfouissement, entre le 15 novembre et le 15 janvier. Elles demeurent vertes souvent jusqu'en mars et peuvent donner une récolte dérobée atteignant parfois 200 kg à l'hectare.

Des cultures d'arrière-saison telles que niébé, béref ou différentes phaséolées, peuvent être semées après enfouissement de l'engrais vert.

Ces cultures apportent, avec les repousses du sorgho, une excellente couverture du terrain et une source de revenus complémentaires.

L'étude analytique de l'évolution du taux d'humus après défrichement est suivie par le laboratoire d'agrologie de Bambey, avant et après chaque hivernage, selon la succession des cultures dont celles d'engrais-vert. Un carré latin a été tracé sur une parcelle témoin et les prélèvements faits deux fois par an sur ce carré permettent d'interpréter avec la rigueur statistique l'évolution de l'humus.

La courbe ci-jointe reproduit les résultats moyens obtenus depuis 1951. Pratiquement, le taux d'humus depuis la mise en culture a presque doublé (augmentation de 75 %) à la suite de l'engrais vert et l'amélioration se maintient lors de la première année de culture après cette sole regénératrice.



Ce résultat, dont l'importance pour l'avenir n'échappera certainement pas, contient en soi la justification suffisante non seulement du système de culture préconisé, mais de la mécanisation qui rend possible la vulgarisation de l'engrais-vert.

d) *Choix de l'assolement*

Une rotation correcte des cultures, avec la regénération de la fertilité du sol par engrais vert et engrais chimique, constitue une des techniques essentielles du système de culture permettant l'intensification des exploitations.

L'assolement triennal : arachide, mil, engrais vert fut choisi au départ. Il offrait l'inconvénient de ne produire l'arachide, très recherchée à l'époque, que sur le tiers des surfaces cultivées et surtout de faire suivre la céréale engrais vert à la céréale grain. Il en résultait une végétation médiocre de la plante de regénération, qui était souvent envahie de *Striga*. La possibilité d'améliorer les terrains était donc réduite malgré le plus fréquent retour de la sole d'engrais vert.

L'assolement quadriennal : arachide, mil, arachide, engrais vert est apparu comme plus rationnel, alternant céréales et Légumineuses et donnant une récolte commercialisable plus importante.

C'est l'assolement adopté pour le présent, différentes variantes étant évidemment possibles en fonction des changements éventuels dans les spéculations retenues.

e) *Les ennemis des cultures*

La culture de l'arachide dans la zone des Terres-Neuves n'offre jusqu'ici que peu de risques d'atteintes sérieuses :

Les dégâts sont observés surtout au moment de la levée (pourriture du collet, iules...). Il y est fait obstacle par traitement des semences avec un mélange d'organo-mercurique et d'acricide. En cas d'attaque sérieuse, on peut obtenir, grâce à ce traitement préventif, une levée supérieure de 50 % par rapport au témoin non traité.

La cercosporiose et le *Colletotrichum* qui lui est souvent associé causent quelques dégâts (chute des feuilles notamment) sur arachides cultivées, la deuxième année consécutive. Il y a des différences de sensibilité selon les variétés. Les arachides hâtives y sont nettement plus sensibles que les tardives.

La rosette atteint, certaines années notamment, les plantes semées trop claires ou trop tardivement. Elle peut causer dans ce cas des dégâts très importants. Il semble qu'aucun traitement chimique contre le puceron vecteur ne soit économiquement viable. En dehors de la solution actuellement à l'étude à Bambey d'utiliser des variétés résistantes, on peut parer à ce danger par certaines précautions culturales : rotation évitant le retour d'une arachide sur arachide, destruction systématique des repousses ou « sakayayes » par une préparation du sol très soignée, avec façon de retournement (éviter les pseudo-labours au canadien ou au cultivateur), semis dense à plus de quatre vingt mille graines par hectare et hâtif (avant le 10 juillet).

Au moment de la fin de végétation, le dessèchement brusque de la plante est à craindre dans certains terrains relativement compacts et asphyxiants. La plante présente alors un aspect « grillé » et les gousses s'en détachent avec une extrême facilité, rendant leur récolte quasi impossible. Ce phé-

nomène décrit en Casamance sous le nom de maladie de fin de cycle peut avoir quelque ampleur sur sol « Deck-Dior » dans les Terres-Neuves. Il semble que ce ne soit pas une atteinte parasitaire, mais une asphyxie brusque de la plante sur son déclin. Certaines variétés y sont plus sensibles que d'autres. On y remédie par l'amélioration de la structure des sols grâce aux engrais vert, binages... et une date correcte de la récolte en fonction du cycle de la variété.

Les dégâts par insectes ou animaux ne sont jusqu'ici pas importants au point de justifier une étude particulière. Quelques singes ou phacochères méritent une surveillance particulière des champs situés en bordure de forêts.

Les dégâts par animaux sont surtout sensibles sur les graines stockées : termites et wangs dans les meules, surtout à partir du mois de janvier, bruches et wangs dans les seccos... Les mesures de protection sont : battages relativement rapides, poudrage des seccos à l'acricide.

La culture du mil s'est heurtée pendant les premières années à d'assez fortes atteintes de *Striga hermonthica* qui ont parfois réduit presqu'à néant les récoltes. Ce parasite disparaît progressivement au fur et à mesure de l'enrichissement des terres. Il est rare sur une sole de mil recevant une fumure chimique appropriée et succédant à une arachide également engraissée. Il est encore dangereux sur les parcelles venant de défrichement et sur celles ayant eu une mauvaise rotation de culture (plusieurs céréales successives, tant céréales grain que céréales engrais vert). Si le parasite apparaît, un traitement au Deshormone 2-4D peut être efficace.

Les autres affections n'ont pas jusqu'ici donné lieu à des attaques très importantes : helminthosporiose ou rouille des feuilles, charbon, ergot, pucerons...

Le principal concurrent sérieux rencontré dans les cultures d'arachides et de mil a été les mauvaises herbes.

Les terres, relativement propres après défrichement, peuvent se couvrir très rapidement de nombreuses adventices des cultures : le travail du sol et l'enrichissement des terrains par engrais vert et engrais chimique donne une expansion considérable aux possibilités de la concurrence végétale, si celle-ci n'est pas freinée par des façons appropriées faites en temps voulu.

La composition de la flore évolue elle-même au fur et à mesure des mises en culture. En première année après défrichement, les espèces dominantes sont : *Dactyloctenium*, *Eragrostis*, *Hibiscus*, *Commelina*... L'évolution donne la prédominance aux *Pennisetum* et, si ceux-ci ont été énergiquement combattus en début de saison, le mois de septembre voit apparaître des Convolvulacées et des *Borreria*. Les cram-cram (*Cenchrus*) ne sont observés que sur les terrains compacts des tournières et aux abords des pistes.

Les *Pennisetum* ont été jusqu'ici les plus envahissants au point d'étouffer les cultures en place si l'on se laisse dépasser par leur végétation rapide. Leur destruction est relativement aisée au stade jeune avant le premier tallage. Elle devient très difficile passé ce stade dans le cas d'une lutte par moyens mécaniques. Les moyens chimiques : Herbagil, Exp. 3352, 3152, 2452, Veraline 3..., ont été essayés sans succès.

On conçoit donc l'importance des façons données en début de végétation (préparation du sol en terre humide, hersages, weedages, premier binage).

Cette difficulté, après avoir causé de graves ennuis lors des premières campagnes, peut être considérée comme résolue actuellement grâce à un matériel approprié et utilisé en temps opportun.

C) La mise au point du matériel et de ses conditions d'emploi

Les buts justifiant la mécanisation des cultures en Afrique pourraient être ainsi définis :

a) disposer de l'énergie nécessaire pour rendre possible certains travaux indispensables à la confection d'un sol arable de haute productivité (labours de préparation, enfouissements d'engrais vert...) ;

b) disposer de moyens rapides d'exécution pour placer certaines façons culturales à l'époque optimum voulue pour une culture menée dans les meilleures conditions relatives ;

c) mettre à la disposition des cultivateurs les outils leur permettant de décupler ses possibilités de travail, tout en les élevant dans leurs qualités professionnelles et dans leur condition sociale, chacun de ces progrès aboutissant à doter le territoire d'un moyen d'intensification de son économie de production.

Ces distinctions font ressortir, pour le premier point, l'amélioration des fonds, la nécessité d'une

source d'énergie relativement importante, que, dans la plupart des cas, on ne trouvera que dans la motorisation et, économiquement parlant, dans un matériel utilisé en commun par des collectivités (coopératives de labours).

A ce stade de la mécanisation correspondra dans le parc de matériel ce que l'on décrira ci-après sous le nom de section préculturale.

La mécanisation des façons culturales proprement dites ne nécessite pas, en principe, une force considérable, sauf parfois pour l'arrachage. On pourra donc rechercher pour ces façons l'équipement individuel, soit en motorisation légère, soit en culture attelée.

La première forme de modernisation du paysannat à Kaffrine (association avec un groupement de cultivateurs Mourides) nous a amenés cependant à concevoir cet équipement en collectif (section culturale du parc). Cette collectivisation des moyens de culture était par ailleurs nécessaire en matière de motorisation, pour familiariser les cultivateurs avec les moyens nouveaux proposés. Elle visait aussi à leur permettre d'élever d'emblée le niveau de leur exploitation jusqu'à mettre à leur portée l'acquisition de l'équipement individuel convenable.

Il sera donc examiné ici l'état d'avancement de la mise au point du matériel dans le cas présent d'équipement collectif.

Quelques vues seront données ensuite sur les équipements individuels possibles vers lesquels doit évoluer la modernisation du paysannat.

a) *L'équipement collectif*

Celui-ci comprend actuellement : 1) la section préculturale ou de labours dotée de chenillards de moins de 50 CV. du type D 4 ;

2) la section culturale dotée de tracteurs à roues du type Massey-Harris 44 K ou John Deere A (30 — 35 CV) équipés du matériel correspondant à la chaîne de culture pour arachide, et partiellement pour mil.

1) *La section préculturale.*

Elle a pour objet d'effectuer les façons suivantes :

préparation du sol pour le mil et l'arachide ;
préparation du sol et semis de l'engrais vert,
labour d'enfouissement de l'engrais vert.

Les deux premières façons imposent la rapidité. On a vu plus haut que la préparation du sol devait pouvoir se faire pratiquement au même rythme que les semis pour nettoyer efficacement le terrain. L'outil de travail sera donc de grande largeur. Cette largeur ne sera pas obtenue au détriment de la qualité du travail si la rapidité d'exécution permet de travailler sur sol humide plutôt que sur sol sec.

L'outil trouvé le meilleur pour cette façon est du type wide-level : large déchaumeuse de trente disques travaillant sur 5 mètres de largeur au rythme de 1,2 ha à l'heure. Si le tracteur travaille à double équipe, la possibilité journalière par engin est estimée, compte tenu des arrêts, à 16 hectares.

Le semis de l'arachide pouvant être mené pendant une période d'une dizaine de jours, on conclut à la nécessité d'un tracteur D 4 avec wide-level pour 150 hectares en arachide, soit 300 hectares assolés.

Ce même tracteur avec les mêmes équipements, pourra assurer la préparation de la sole de mil en cinq jours sur 75 ha. De même, grâce à l'adjonction d'une caisse semoir, il effectuera le semis de l'engrais vert dans les mêmes délais approximatifs.



Cliché : P. BOUCHET.

Sweep rake Massey Harris

A la mi-août, équipé d'une charrue à cinq ou six disques (605 John Deere ou 98 Mac Cormick), il commencera le labour d'enfouissement de l'engrais-vert. Cet enfouissement se fait durant les périodes où l'état du terrain permet d'entrer dans le champ. Le choix de tuiles relativement larges (18 pouces) donne une meilleure tenue du tracteur sur les sols de faible portance. L'adjonction d'une barre de couchage facilite l'enfouissement des tiges de sorghos. Une attention particulière doit être portée sur la forme et le réglage de la rasette du disque : de celle-ci dépend pour une large part la qualité du labour. Des rasettes découpées dans de vieux disques de charrues donnèrent les meilleurs résultats. Le rendement journalier du labour est estimé à 3 hectares. Si l'on dispose donc d'un tracteur pour 300 hectares assolés, dont 75 en engrais vert, le travail d'enfouissement demandera vingt cinq jours propices, qui pourront être trouvés entre le 15 août et 30 septembre.

Chaque tracteur à chenille de la section préculturale effectuera donc dans la saison de culture les heures de travail effectif minima suivantes :

Préparation de la sole de mil $\frac{75}{1.2}$	62 heures
Préparation de la sole engrais-vert	62 heures
Préparation de la sole d'arachide................................	124 heures
Labour d'enfouissement	250 heures
Parcours morts	50 heures
	548 heures

Ces normes d'utilisation pourraient être heureusement complétées, dans les régions plus favorisées qu'ici, par des travaux de labours en saison sèche dans des plaines rizicoles. Cette possibilité est à envisager pour le cas d'autres secteurs en place ou à créer.

2) *La section culturale.*

Le choix s'est porté en premier lieu sur les tracteurs dont les firmes présentaient à l'époque une chaîne de culture spécialisée pour l'arachide.

Il faut bien reconnaître que de cette chaîne il ne reste plus actuellement que le tracteur, les barres porte-outils et les boîtes de distribution du semoir, encore que celles-ci soient grevées, par rapport au matériel concurrent, d'un prix relativement élevé et d'une complication mécanique un peu trop lourde.

C'est donc sur les montages des pièces travaillantes et sur elles-mêmes que s'est porté le maximum des efforts de mise au point, en fonction de la culture et des conditions locales de travail.

Le **semoir**. Après un essai malheureux d'utilisation de semoirs à maïs ou à coton, le choix s'est porté sur le système Massey Harris spécialement étudié pour les arachides. Une modification de montage permit de semer en lignes jumelées à plus forte densité et sur une largeur plus importante. Le rendement journalier de l'appareil ainsi modifié monte à 8 hectares. Il faudra donc un minimum de un semoir pour 75 hectares en arachide ou 150 hectares assolés en quadriennal.

D'autres types de semoirs seront mis à l'essai. On recherche surtout actuellement un abaissement du prix de revient de l'appareil, sans toutefois en négliger les qualités nécessaires.

On remarquera que l'on suppose, dans ces estimations de temps, que le semis se fasse sans interruption. L'expérience semble montrer en effet que, passé le 1er juillet, il est possible de prendre le risque de semer d'une façon continue, même si une période de sécheresse survient à cette époque : la graine mise en effet en terre labourée humide peut attendre sans dégâts appréciables la prochaine pluie qui, dans le cas de la zone des Terres-Neuves, est suffisamment rapprochée pour permettre de courir ce risque. Il s'est avéré que cette façon de procéder est plus profitable que d'attendre une date tardive génératrice de faibles récoltes ou de parasitisme virulent (rosette entre autres).

Le **weeder**. Le weeder typique à longues lames flexibles s'est révélé insuffisamment énergique pour nettoyer les jeunes adventices et briser en même temps la croûte superficielle du sol. Le choix s'est porté sur une herse étrille Melotte n° 38 qui, passée très rapidement, agit efficacement sans causer de dégâts appréciables sur l'arachide.

Le **rotary** hoe a été essayé également sans succès (travail insuffisant).

Composition du parc de matériel de culture et rendement a l'utilisation en 1954
Parc nécessaire pour un Centre de Colonisation de 1.500 hectares
Equipement collectif

Désignation du matériel	Nombre pour 1.500 ha assolés	Rendement par hectare traité			
		Heures de présence		Heures de travail	
		Unité Est	Unité Ouest	Unité Est	Unité Ouest
Section préculturale :					
Tracteurs D 4	5				
Wide-levels avec semoirs	5	1,24	1,33	1,00	0,80
Charrues 605 J. D.	5	3,90	2,63	2,70	1,61
Section culturale :					
Tracteurs 44 K ou J. D. A.	15				
Epandeurs Ezee Flow	3	0,60	0,67	0,37	0,58
Herses Z Puzenat	5	0,74	0,50	0,54	0,47
Herses étrilles Melotte	5	0,79	0,71	0,53	0,52
Semoirs Massey Harris	10	1,31	1,65	0,91	0,97
Bineuses Nolle — premier binage	5	1,52	1,44	0,93	0,95
Bineuses Nolle — deuxième binage		0,76	0,71	0,57	0,59
Souleveuses Massey Harris	15	5,00	4,35	3,15	3,20
Chaînes Oriam	5				

Taux d'utilisation moyen des tracteurs :
chenillards : 69 %
à roues : 71 %

Le rendement journalier d'une herse étrille s'établit aux environs de 15 hectares. Si l'on tient compte du fait que le premier hersage doit être passé une huitaine de jours après le semis et qu'un hersage peut être nécessaire entre le déchaumage et le semis, on conclut qu'un tracteur équipé d'une herse est nécessaire pour deux tracteurs équipés de semoirs. De cette remarque, on déduira l'importance du parc à prévoir pour les tracteurs à roues.

Épandage de l'engrais. Après l'essai de multiples appareils, l'Ezee Flow Massey Harris est apparu nettement le meilleur pour les conditions de l'emploi : simplicité (pas de tablier, pas de boîte de vitesse fragile), robustesse, entièrement métallique, peinture spéciale), prix, rendement journalier (12 hectares). Les roues à pneus sont à éviter à cause de la fréquence des crevaisons par plantes épineuses.

Binage. Après essai, les bineuses portées à l'avant du tracteur se sont révélées être trop délicates. Il est difficile par ailleurs d'obtenir d'un seul conducteur la surveillance à la fois du tracteur et de la bineuse.

Les montages sur porte-outils arrière semblent préférables. On hésite actuellement sur la barre porte-outil tractée (polyculteur Nolle, Mouzon, Puzenat...) ou la barre porte-outil portée sur le tracreur (en l'occurence bâti d'arracheuse Massey Harris).

Le premier a l'avantage de la précision (système de guidage) et d'une plus grande largeur de travail possible. Le deuxième a pour lui son prix de revient moins élevé à l'achat et l'économie d'un train de roues et d'un relevage, organes en général délicats.

Le débat n'est pas clos à ce sujet et il dépasse le problème du binage : il s'agit de choisir entre une chaîne de culture montée sur barre portée à l'arrière du tracteur ou montée sur polyculteur tracté. En tout état de cause, le compromis actuel d'utiliser certains outils sur barre porte-outil tracteur et d'autres sur polyculteur est économiquement condamnable. Le problème pourra être étudié de plus près lorsqu'on disposera d'un polyculteur possédant toute la chaîne des outils de culture pour arachide et mil.

Le montage des socs correspondant à un interligne de plantation doit être prévu sur parallélogramme : en grande largeur, les dénivellations du terrain sont trop importantes pour permettre des attaches directes au bâti. Un système de blocage du parallélogramme peut être judicieusement prévu afin de disposer, pour certaines façons, de tout le poids du bâti sur le soc (buttage notamment).

Le porte-soc gagne à être souple (dent de canadien) plutôt que rigide : on obtient ainsi un meilleur travail du sol et l'on évite le lissage de la semelle de travail (érosion possible).

Signalons enfin la qualité particulière de l'acier dont doit être fait le soc pour son usage da des terres extrêmement usantes.

Arrachage. L'outil est composé d'un soc monté sur un ou deux étançons suivant modèle et suivi ou non d'une chaîne de secouage. Avec cet équipement, on a affaire à une véritable « arracheuse Sans cet accessoire, c'est une simple « souleveuse ».

La partie travaillante (soc) est celle qui a été la plus délicate à mettre au point. Après avoir essuyé bien des déboires, il revient à Nolle d'avoir mis en relief la qualité du travail d'un soc dispo perpendiculairement au sens de marche et, ainsi situé de front, ayant la même incidence de pénétrati pour une profondeur identique de terrage sur toute la largeur de travail. Sa supériorité sur toute aut forme de socs obliques ou en V est désormais bien établie.

Une amélioration a été apportée en décalant le soc nettement en avant de l'étançon : on réduit ainsi le bourrage possible en séparant les deux obstacles (soc et étançons) qui sont susceptibles de le provoquer. Ce danger de bourrage est encore diminué dans l'arracheuse par le jeu de la chaîne de secouage qui facilite l'évacuation des pieds arrachés.

La supériorité de l'arracheuse sur la simple souleveuse est surtout sensible dans le cas de mécanisation totale où le rôle du shaker facilite l'andainage ultérieur. Elle est également appréciable pour la récolte des arachides hâtives, où la chaîne, éliminant les particules de terre adhérentes et disposant les arachides gousses en l'air, évite la majorité des facteurs de germination sur pied.

La simple souleveuse est toutefois préférable en cas de mécanisation partielle : moins fragile, plus économique, elle remplit uniquement son objet de faciliter une opération pour laquelle l'énergie humaine ou animale s'avère souvent insuffisante.

Le gros écueil, que rencontre encore la solution du problème de l'arrachage, est la force de traction nécessaire. Dans le cas de semis en rangs jumelés, le rendement journalier avec un tracteur de 35 CV ne dépasse guère 3 hectares (arrachage sur deux rangs jumelés et légèrement buttés). Si l'on considère qu'il faut arracher au même rythme qu'au semis, soit en dix jours, la possibilité d'arrachage d'un tracteur ne dépassera guère 30 hectares d'arachides ou 60 hectares assolés en quadriennal.

Si donc dans un ensemble de 1.500 ha on dispose en matière de tracteur à roues de : un tracteur-semeur pour 150 ha, soit dix tracteurs et de un tracteur-herse pour deux tracteurs-semeurs, soit cinq tracteurs, on conclut que ces quinze tracteurs équipés au moment de la récolte chacun d'une arracheuse n'arriveront à traiter en temps utile que 900 hectares assolés, soit les trois cinquièmes de la surface.

On met ainsi en relief la localisation à l'arrachage (sans compter les mises en andains, mises en meules, moissonnage-battage éventuel, récolte du mil...) du principal goulot d'étranglement des travaux.

On cherche à y parer actuellement :

par l'utilisation de la force de traction de la section préculturale (prohibitif),

par un essai de retour à la culture en ligne simple (diminution des contraintes latérales),

surtout par prolongation de la période de récolte par l'emploi de deux variétés de cycle différent.

Autres travaux sur arachide. L'andainage peut se faire soit au rateau andaineur muni de cerceaux évitant les bourrages, soit au rateau genre Remy.

La mise en meule (qui doit se faire rapidement pour éviter les égoussages) n'est pas résolue mécaniquement. L'emploi des sweep-rakes a été un échec. L'essai des emmeulonneuses n'a pas encore été effectué.

Le battage est une opération qui nécessite un matériel spécialement conçu pour l'arachide, matériel difficile à trouver sur le marché et de débit en général insuffisant.

Tous les essais de modification de batteuses ou moissonneuses-batteuses dites « Universelles » ont été voués à l'échec.

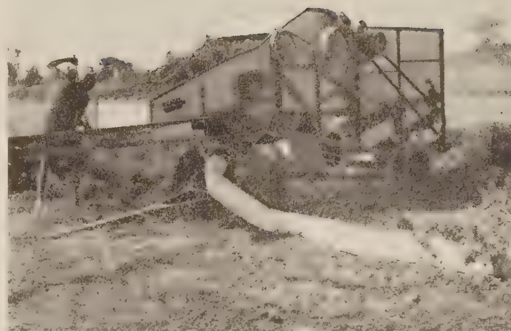
L'opération de battage proprement dite n'offre pas de difficultés particulières : batteur à lame vibrante, à orientation réglable, de même que pour le contrebatteur.

Le nettoyage est infiniment plus délicat : il faut d'abord faire passer le produit battu le long de scies circulaires détachant les gousses des gynophores et des débris de tiges. La faible différence de

densité des divers produits (gousses, tiges, gynophores, débris de racines..) exige pour leur séparation de très longues tables à secousses et une ventilation soigneusement réglée.

Une reprise du produit brut est souvent nécessaire. Les dimensions des dispositifs de transfert de ce produit doivent être suffisamment importantes (vis, chaînes à godets...).

Jusqu'ici un seul type de batteuse donne satisfaction (Frick) encore que son faible débit rende son emploi souvent prohibitif.



Cliché : P. Bouchet.

Batteuse à arachides Frick

Le décorticage des semences reste un problème délicat. S'il est relativement aisé sous climat humide, il devient nettement épineux sous climat très sec, où les amandes brisent très aisément. Il n'y a pas de machine idéale actuellement. On peut définir quelques facteurs favorables à un décorticage correct : batteur soit plein avec quelques aspérités aux angles arrondis (Billoud-Durand), soit constitué de quelques tubes le long de la génératrice du cylindre batteur (Pouplard). Les grilles de contre batteur sont à écartement réglable — perforations dont la grande longueur est disposée dans le sens de rotation —, le grillage en fil galvanisé est préférable à la tôle perforée.

La séparation des amandes et des coques est meilleure par aspiration (Samat) que par ventilation.

Dans tous les cas, un calibrage préalable des gousses est nécessaire.

Quelques **appareils spéciaux pour le mil.** L'achat d'un semoir spécial pour le mil trouverait un amortissement difficile. Il semble préférable d'utiliser le semoir à arachide muni d'un système de distribution pour petites graines. En colonat, le semis du mil à la main est extrêmement rapide et ne justifie pas une mécanisation quelconque. Celle-ci peut être nécessaire par la suite à cause de la mécanisation (en attelé ou en motorisé) des façons ultérieures : binages, buttage..., qui exigeraient un semis parfaitement en ligne.

Si la culture du sorgho nain venait à être généralisée, l'utilisation d'un semoir à céréales s'imposerait sans doute.

Le battage du mil penicillaire n'a pas été parfaitement résolu : les épis sont très denses et difficiles à battre à 100 %. Les grains sont très adhérents à l'épillet et ne peuvent en être détachés que par temps très sec, et selon une technique qui n'a pas encore été mise parfaitement au point.

Tous les batteurs à battes à céréales ne fournissent qu'un travail très incomplet. Monsieur Combes a obtenu un bon résultat en entourant le batteur de métal déployé. Le contre-batteur en était aussi muni sur un secteur déterminé. Enfin, il serait utile, pour ce genre d'appareil, de munir le nettoyeur d'une conduite évacuant les poussières de battage : ces poussières urticantes sont en effet très difficiles à supporter pendant le travail.

b) *L'équipement individuel*

Bien des solutions mises au point pour le matériel collectif restent valables dans leur principe pour les équipements individuels : semoirs, bineuses, arracheuses. Ceci est surtout exact pour ce qui concerne la petite motorisation.

En culture attelée, il semble difficile de continuer à admettre, dans des parcelles suffisamment importantes et dans le cas d'une agriculture encadrée, les outils actuellement vulgarisés en agriculture traditionnelle. Ceux-ci sont en effet de trop faible rendement journalier et ne correspondront plus dans quelque temps aux exigences de progrès du cultivateur.

La formule actuellement recherchée est dans une réduction du polyculteur spécialement adaptée pour la culture attelée à deux animaux. Une barre porte-outil à relevage rustique pourrait supporter successivement les différents éléments de la chaîne de culture : semoir, bineuse, arracheuse. L'outil devant être en principe à deux rangs, il serait plus aisé pour le cultivateur de respecter les écar-

tements corrects et réguliers de la plantation ; la mécanisation des façons culturales après semis en serait grandement facilitée.

Un effort d'équipement doit également être poursuivi dans les outils à commande manuelle tels que : décortiqueuse à semences, batteuse à mil et arachide, voire concasseur à mil.

Les conditions d'emploi de certains prototypes de ces équipements seront étudiées au cours de la campagne 1955. Il est difficile de se prononcer sur leur avenir possible avant cette série de tests.

D) La mise au point du système social

L'infrastructure mise en place, les méthodes culturales et agronomiques connues dans leur ensemble et les moyens matériels en voie de perfectionnement, il reste à déterminer l'orientation humaine de l'application de ces éléments de progression.

C'est un des mérites du Bloc de l'Arachide d'avoir mis l'accent, dès le départ, sur l'intérêt social des nouvelles données techniques. Si cet effort s'est butté contre un premier obstacle sérieux, il n'en demeure pas moins que l'idée de base était lancée d'une participation très étroite du cultivateur sénégalais à la modernisation de son agriculture. Cette idée a poursuivi depuis son chemin.

Il fut fait appel, en premier lieu, à un groupement religieux particulier dont la morale avait un caractère économique certain. Les Mourides sont d'importants cultivateurs d'arachides défrichant toujours plus avant les terres nouvelles, et offrant leur travail à leur Chef, qui en répartit ensuite le fruit à la communauté et au « Talibé ».

L'intégration de ce groupement dans le système technique proposé poursuivait deux buts principaux :

1) Essayer de guider, de canaliser la « force vive » du groupement Mouride vers une forme d'agriculture rationnelle et surtout conservatrice du patrimoine foncier : il était d'intérêt territorial en effet de chercher à limiter les actions destructives abusives de ce groupement, et de le stabiliser à l'intérieur d'une organisation techniquement contrôlée.

2) Faciliter le démarrage d'une opération de vulgarisation des moyens mécaniques de culture grâce aux possibilités financières, que pouvait offrir un groupement important, et aux facilités de répercussion des instructions techniques que permettait la stricte hiérarchisation de la communauté.

Cette dernière facilité a été la source d'un premier échec. Le système économique Mouride, de caractère féodal, ne laissait pas suffisamment de place à l'initiative de l'individu et à l'intérêt qu'il pouvait prendre sur sa part de récolte. Si bien que le Talibé envoyé par le Serigne Mouride se désintéressa très vite de la culture, ne réussit pas à s'attacher au sol sur lequel on cherchait à le fixer, et se trouva à l'origine de graves déboires culturaux.

Il faut bien souligner que cet obstacle, trouvé dans une certaine structure agraire coutumière est loin d'être l'apanage exclusif du groupement Mouride. En effet, on estime qu'une forte proportion de la production d'arachide du Sénégal est commercialisée par un petit nombre de chefs coutumiers ou de parvenus récents, qui font travailler pour leur compte, et sous la surveillance d'un « représentant » de nombreux Talibés, navétanes ou débiteurs divers. Ces travailleurs ont vis-à-vis d'eux des rapports de clients, auxquels sont assurés les besoins journaliers contre leurs travaux culturaux d'hivernage. Si ce système peut trouver un équilibre dans ces liens coutumiers, il ne peut absolument pas permettre l'intervention d'une troisième partie prenante qui se trouve être, pour ce qui nous concerne, l'intervention de la machine et de techniciens dont le but est de chercher à organiser les systèmes de culture.

L'échec Mouride contient ainsi en soi un enseignement très utile pour l'avenir, enseignement qui doit prévenir certaines erreurs à éviter.

La première réforme à opérer était donc de chercher à individualiser la responsabilité de mise en valeur du lot de culture, de le mettre à l'**échelon familial,** d'y inclure la totalité des plantes de la rotation, et de garantir à l'usufruitier le bénéfice de la part de récolte qui lui revenait.

Cette réforme s'est faite en 1953 par élimination du Chef Mouride et des Talibés attachés à sa personne et par redistribution des terres aux familles indépendantes, qu'elles soient de tendance Mouride, Tidjane ou autres. Pour achever de lotir la totalité des terres défrichées, on s'est adressé aux villageois voisins, commençant ainsi la vulgarisation du système proposé chez les cultivateurs de la région.

Sauf pour quelques colons déficients, cette seule réforme permit, dès la première année, d'obte-

nir des cultures particulièrement soignées. La nouvelle orientation rencontra l'adhésion totale des cultivateurs et créa un climat de confiance, qui laisse la possibilité d'envisager une participation plus active de chaque famille dans le système proposé.

L'intervention de la mécanisation a été fortement influencée par le premier aspect social de l'entreprise sous la colonisation Mouride : la conception du parc était entièrement collective, si bien que le rôle éducatif et progressif de cette intervention ne touchait guère que du personnel salarié n'ayant aucune attache ni aucun intérêt direct avec l'exploitation agricole.

L'association de la machine et du cultivateur consistait alors en une juxtaposition de certains travaux mécaniques faits par des salariés et de certains travaux manuels faits par le cultivateur. Ce n'était pas là le but cherché : si l'on peut considérer que certains travaux lourds doivent faire l'objet d'une organisation collective (section préculturale), d'autres travaux doivent être laissés à l'initiative individuelle.

Est-ce une raison, comme certains l'ont avancé, pour que ces derniers travaux soient effectués uniquement avec les outils traditionnels du cultivateur, laissant ainsi au seul salarié la possibilité de progresser en qualification professionnelle ? Nous ne le croyons absolument pas.

La deuxième réforme à opérer — et c'est l'étape qui nous attend prochainement — est de chercher à individualiser le matériel de culture, dont la collectivisation ne s'impose pas, de le mettre à l'échelon familial.

Nous avons vu que, dans certains cas, ce matériel individuel pourra être un équipement de culture attelée perfectionnée, dans d'autres, un équipement de petite motorisation.

Pour mener à bien cet objectif, il est nécessaire d'ouvrir un centre d'apprentissage agricole et de former rationnellement les jeunes cultivateurs.

Il est également impératif de doter le Secteur de Modernisation d'un outil financier facilitant l'acquisition de ces équipements individuels par la cellule familiale de base. Il paraît nécessaire à ce sujet de renforcer les facilités données par la S. P. en envisageant une décentralisation du crédit agricole : la caisse territoriale actuelle ne permet en effet de toucher pratiquement que les Chefs coutumiers ou autres personnalités connues du chef-lieu. Pour qu'elle puisse étendre son action auprès du cultivateur isolé, il est opportun que, comme en Métropole, elle insiste sur son caractère essentiellement communal avec une garantie mutuelle apportée par ses sociétaires eux-mêmes.

Enfin, cette deuxième réforme faite, la troisième étape consistera non plus à limiter la zone d'expansion du système aux terres auparavant incultes, mises en valeur depuis par les soins du Secteur, mais à chercher à l'appliquer sur les terrains coutumiers et à substituer les nouvelles méthodes de culture aux anciennes. Toute une mise au point domaniale de remembrement et de répartition des terres sera alors à faire.

Tout ce programme — qui constitue en fait une révolution profonde de l'économie agricole de production — suppose la nécessité de ménager les transitions utiles, de procéder par étape, sans pour celà perdre de vue le but à poursuivre.

Le système actuel de travaux collectifs faits « à l'entreprise » sera maintenu le temps nécessaire à la mise en place des équipements individuels et à leur fonctionnement correct.

Quelle est donc la situation présente ?

Lors de la dernière campagne 1954 ont été mis à la disposition des colons :

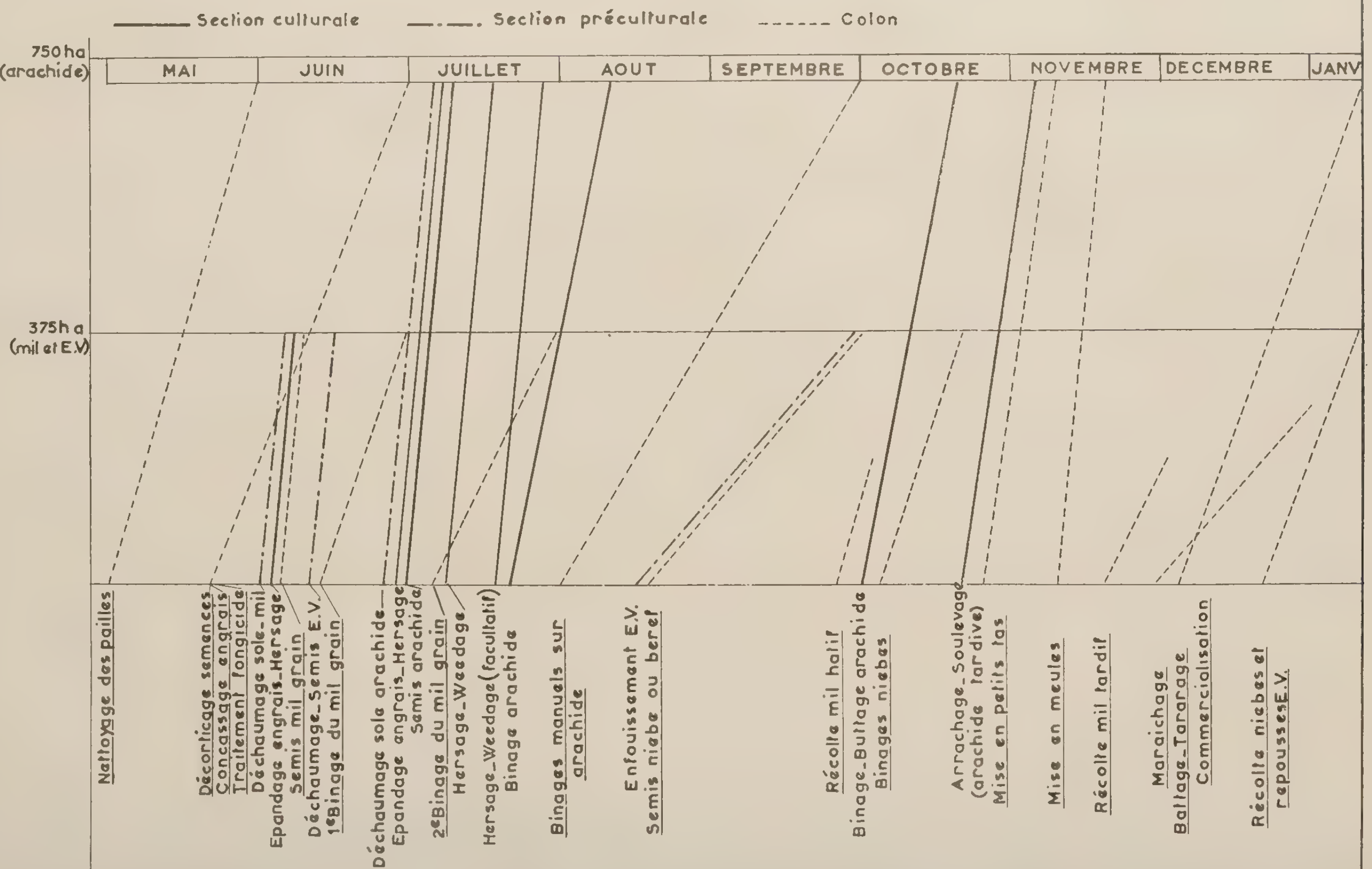
au Bloc Est : 1.316 ha en assolement quadriennal,

au Bloc Ouest : 900 ha également en assolement quadriennal. Les affectations de parcelles ont été faites suivant un contrat du type annexé à cette note (Type A).

Le diagramme des façons culturales montre les travaux effectués par le Secteur et, en intitulés soulignés, ceux assurés par les colons.

Les redevances, contrepartie des travaux mécaniques faits à l'entreprise, étaient fixées, ainsi que l'indique le contrat, à 500 kg d'arachides par hectare cultivé en arachide et à 50 kg de mil par hectare cultivé en mil.

L'intéressé devait de plus rembourser toutes les avances en nature, telles que semences, outillage, vivres...


DIAGRAMME DES FAÇONS CULTURALES
DANS UN CENTRE DE MODERNISATION
DE 1500ha EN ASSOLEMENT QUADRIENNAL
(EQUIPEMENT COLLECTIF)
Section culturale
Section préculturale
Colon
750ha (arachide)
375ha (mil et E.V)
MAI
JUIN
JUILLET
AOUT
SEPTEMBRE
OCTOBRE
NOVEMBRE
DECEMBRE
JANV
Nettoyage des pailles
Décorticage semences
Concassage engrais
Traitement fongicide
Déchaumage sole-mil
Epandage engrais-Hersage
Semis mil grain
Déchaumage-Semis E.V.
1erBinage du mil grain
Déchaumage sole arachide
Epandage engrais-Hersage
Semis arachide
2eBinage du mil grain
Hersage-Weedage
Hersage-Weedage (facultatif)
Binage arachide
Binages manuels sur arachide
Enfouissement E.V.
Semis niebe ou beref
Récolte mil hatif
Binage-Buttage arachide
Binages niebes
Arrachage-Soulevage (arachide tardive)
Mise en petits tas
Mise en meules
Récolte mil tardif
Maraichage
Battage-Tarage
Commercialisation
Récolte niebes et repousses E.V.

Cent cinquante cinq familles ont été réparties sur les surfaces indiquées plus haut, au prorata du nombre d'hommes adultes les composant.

La composition de ces familles était la suivante :

Hommes	Femmes	Enfants	Habitants totaux
309	182	279	870

On note les taux d'exploitation suivants :

2,54 ha assolés par habitant,
7,2 ha assolés par homme adulte,
1,91 ha utile (arachide et mil) par habitant,
3,17 ha d'emprise (culture + brise-vents) par habitant.

A titre de comparaison, on relève les chiffres suivants :

α) Agriculture coutumière des Terres-Neuves :

1,2 ha assolé utile par habitant (recensement des Services Agricoles),
3 ha d'emprise (cultures et jachères) par habitant.

β) Système avec simple participation de la Section préculturale, (CGOT, Sankoya, 1953, cf. « La culture de l'arachide en association ») ; cent dix sept habitants (cinquante colons) pour 200 hectares : soit 1,7 ha assolé par habitant,
1,2 ha, utile (arachide et mil) par habitant,
2,1 ha d'emprise par habitant.

Les premières conclusions seraient celles-ci, au point de vue surface :

1) La participation mécanique préculturale et culturale permet au cultivateur une augmentation de sa surface utile de culture de l'ordre de 60 %, sans toutefois dépasser, dans le système de culture employé, la surface d'emprise occupée primitivement par le village.

2) La participation mécanique préculturale seule (CGOT, 1953) ne suffit pas à accroître d'une manière sensible le potentiel de travail des associés : les surfaces utiles en culture restent du même ordre qu'en agriculture coutumière. Elle permet par contre, pour une surface donnée, un taux de peuplement d'un tiers supérieur à celui observé en agriculture coutumière.

Il est à noter que, ni dans l'un ni dans l'autre cas, on n'a atteint du premier coup l'équilibre idéal de peuplement. Ce ne peut être par ailleurs qu'une moyenne, certains individus ayant forcément des capacités de travail différentes des autres.

Du point de vue intensification de l'exploitation de ces surfaces, le rôle de la mécanisation et des nouvelles techniques culturales est indéniable. A Kaffrine, malgré les fâcheux précédents culturaux de la colonisation Mouride, le rendement de l'arachide à l'unité de surface s'établit en moyenne à 1.300 kg en 1953 (partie en lotissement) et à 1.100 kg en 1954 (mauvaise année à arachide), tandis qu'à la CGOT étaient atteints des rendements moyens de 1.600 kg en 1953 et 1.200 kg en 1954. En ce qui concerne le mil, le résultat a été en 1954 plus spectaculaire, certaines surfaces dépassant les 20 quintaux à l'hectare contre 6 à peine en agriculture coutumière.

Bien qu'il soit trop tôt pour se prononcer sur ce sujet, il est probable que la mécanisation individuelle du cultivateur



Cliché : P. BOUCHET.

Décortiqueuse à bras Samas

lui permettra, par une utilisation plus complète de son matériel (sur le mil, dans les transports...), d'étendre légèrement plus son assiette de revenus tout en diminuant les frais de l'organisation collective (salariés...).

De même, l'encadrement du Secteur de Modernisation pourra susciter chez lui la création de nouvelles spéculations, sources de bénéfices supplémentaires : élevage sédentaire avec emploi du silage, maraîchage, artisanat de période post-culturale, valorisation des récoltes...

Quel que soit le bilan actuel de l'action, il ne peut qu'être considéré comme provisoire, chaque année faisant apparaître des possibilités nouvelles dans une opération qui se veut progressive dans tous les domaines touchant au paysannat.

E) **Etude économique**

A combien doit revenir l'action entreprise, une fois que l'infrastructure établie sera à son plein emploi et que les techniques auront trouvé leur équilibre ?

Quelle sera la redevance à demander au cultivateur pour équilibrer les dépenses effectuées pour les services dont il est le bénéficiaire direct ? Quel profit lui restera-t-il ?

Telles sont les questions qui sont constamment posées. La réponse chiffrée doit être nuancée de multiples restrictions : il est trop tôt en effet pour faire le bilan d'une opération en pleine évolution ; il serait absurde de se cristalliser sur des chiffres comptables donnés à la centaine de francs près, alors que les actions et les ressources qu'ils représentent à un instant donné peuvent être assez différentes par la suite.

Tout au plus peut-on donner une idée générale des investissements, fournir des points de repère, des résultats globaux, en se gardant bien de descendre jusqu'aux opérations élémentaires, telles que le coût de chaque opération culturale. Cette estimation sera donnée pour l'état actuel du système, c'est-à-dire pour le cas d'une collectivisation poussée des travaux.

Les organismes de base

Le schéma de l'infrastructure nécessaire est absolument comparable à celui de toute région agricole de pays évolués : le cultivateur limite son activité à l'emprise d'une « ferme » représentée ici par le lot de colonisation ; plusieurs fermes trouvent leur base de travail et d'entr'aide mutuelle dans le « village » représenté ici par l'Unité de culture. Le village limitera son emprise à la surface correspondant aux distances économiques de déplacement des machines de culture. Cette surface est évaluée généralement à 1.500 hectares de culture.

Enfin, les besoins de plusieurs villages en approvisionnements, réparations, appuis administratifs, techniques ou sociaux divers, sont assurés par un centre régional ou « bourg ». Ce dernier centre qu'il a fallu créer dans sa vraie grandeur, dès le départ, pour « amorcer » le système, ne doit logiquement intervenir dans les prix de revient des exploitations et des organismes collectifs qu'au prorata des services réels qui lui sont demandés : il aura sa rentabilité dans la facturation des réparations, pièces, transports... aux particuliers, et ne trouvera son plein emploi que lorsque les villages sur lesquels il pourra rayonner seront suffisamment nombreux.

Il n'est pas plus question ici de vouloir rentabiliser un Centre sur deux Unités de culture que de vouloir limiter en pays évolué l'action d'un « bourg » sur deux villages seulement.

Il est en tout autrement de l'unité de culture ou village qui doit subvenir très rapidement à ses propres besoins par prélèvement de redevances sur les exploitations situées dans son emprise.

Nous examinerons donc successivement l'équilibre budgétaire du village et de l'exploitation.

PARC ET INFRASTRUCTURE NÉCESSAIRE POUR 1.500 HA ASSOLÉS
PRIX UNITAIRE. AMORTISSEMENTS. VALEUR TOTALE
en francs CFA

Désignation	Prix unitaire renouvellement	Nombre	Durée amortissement (en années)	Amortissement annuel total	Valeur totale
Section préculturale					
Tracteur D 4	1.600.000	5	10	800.000	8.000.000
Wide-level + semoirs	290.000	5	5	290.000	1.450.000
Charrues 605 J. D.	225.000	5	10	112.500	1.125.000
Herses avant semis	15.000	5	10	7.500	75.000
Epandeurs engrais	90.000	3	4	67.500	270.000
Poudreuse Brochet	35.000				
Bascule	20.000	1	10	2.000	20.000
Remorque citerne-graissage	400.000	1	10	40.000	400.000
Groupe 10 kVA	250.000	1	10	25.000	150.000
Outillage	100.000	1	5	20.000	100.000
Divers	100.000	1	5	20.000	100.000
2 CV	250.000	1	2	125.000	250.000
				1.513.000	11.875.000
Section culturale					
Tracteur 44 K	700.000	15	10	1.050.000	10.500.000
Semoirs M. H.	200.000	10	10	200.000	2.000.000
Bineuses Nolle	300.000	5	5	300.000	1.500.000
Herses étrilles	20.000	5	5	20.000	100.000
Arracheuses M. H.	80.000	15	10	120.000	1.200.000
Chaînes Oriam	30.000	5	5	30.000	150.000
R 23	540.000	1	5	108.000	540.000
				1.828.000	15.990.000
Infrastructure					
Défrichements pistes (par ha)	20.000	1.500	50	600.000	30.000.000
Logement et bureau	2.500.000	1	20	125.000	2.500.000
Hangar	800.000	1	20	40.000	800.000
Participation forage	4.000.000	1	20	200.000	4.000.000
				965.000	37.300.000
				4.306.000	65.165.000

L'ÉQUILIBRE BUDGÉTAIRE DU VILLAGE MODERNISÉ

Cet échelon prend une importance particulière dans le cas qui nous occupe présentement d'une organisation collective des travaux.

Le tableau ci-dessus donne dans ce cas les prix unitaires, les amortissements et la valeur totale du matériel et de l'infrastructure d'un village modernisé de 1.500 ha.

Il fait ressortir un investissement de base de l'ordre de 65.000.000 par village, avec un amortissement annuel à prévoir de l'ordre de 4.300.000 francs.

Le personnel nécessaire au fonctionnement des organismes collectifs peut être limité à :

un encadreur européen (traitement + charges)	1.000.000 fr.	
un moniteur africain id.	250.000	
un mécanicien africain id.	250.000	
vingt chauffeurs pendant six mois id.	1.000.000	
		2.500.000

Les réparations et pièces de rechange demandées au centre peuvent être estimées :

pour la section préculturale	1.000.000	
pour la section culturale	1.500.000	
		2.500.000

Les carburants et lubrifiants
pour la section préculturale :

essence : 5.000 l à 21 fr.	105.000	
gasoil : 30.000 l à 17 fr.	510.000	
lubrifiants : 1.500 l à 70 fr.	105.000	
		720.000

pour la section culturale :

essence : 75.000 l à 21 fr.	1.575.000	
gasoil : néant.		
lubrifiants : 3.000 l à 70 fr.	210.000	
		1.785.000
		2.505.000

Les approvisionnements

Engrais : 170 tonnes à 20.000 fr.	3.400.000	
Semences E. V. : 9.400 kg à 20 fr.	188.000	
Divers (fongicides, insecticides...)	100.000	
		3.688.000

En récapitulation (sommes arrondies)

amortissements	4.300.000
personnel	2.500.000
réparations et pièces	2.500.000
carburants et lubrifiants	2.500.000
approvisionnements	3.700.000
	15.500.000
Frais généraux 10 %	1.500.000
	17.000.000

La redevance à l'hectare s'établit donc aux alentours de : $\frac{17.000.000}{1.500}$ que l'on arrondira à 11.500 francs CFA.

Pour le cas, où seules les façons préculturales seraient exécutées en collectif par le village, les dépenses pourraient être ramenées aux valeurs suivantes :

Amortissements	2.500.000 fr.
(investissement de l'ordre de 50.000.000 par village)	
Personnel	1.750.000
(quinze chauffeurs en moins)	
Réparations et pièces	1.000.000
Carburants et lubrifiants	720.000
Approvisionnements	3.700.000
	9.670.000
Frais généraux 10 %	970.000
	10.640.000

La redevance à l'hectare serait évaluée dans ce cas aux alentours de : $\frac{10.650.000}{1.500}$ que l'on arrondira à 7.100 francs CFA.

Soit environ 60 % de la redevance nécessaire en cas d'intervention plus poussée.

L'équilibre budgétaire de l'exploitation familiale

Les familles, étant de dimensions variables, ne constituent pas une unité suffisamment précise pour être choisie comme base de calcul. Nous allons donc prendre comme premier élément de comparaison le revenu probable par tête d'habitant.

a) *En agriculture coutumière des Terres-Neuves.*

On a vu plus haut que la surface cultivée par tête d'habitant s'établit autour de 1,2 ha. On peut estimer qu'en moyenne 0,8 ha sont en arachide et 0,4 en mil, sur lesquels il pourrait être commercialisé :

en arachide 0,8 × (700-100-25) = 460 kg à 23 fr. (récolte-semences-intérêt SP)	10.580 fr.
en mil 0,4 × (600-10) = 236 kg à 20 fr.	4.720
(récolte-semences)	15.300

b) *Avec aide de la section préculturale seule.*

L'exemple de la CGOT nous montre que la surface cultivée utile par tête d'habitant est sensiblement la même, mais que le système intensifié permet de plus hauts rendements. Afin de ramener les données à celles des Terres-Neuves, nous prendrons les rendements obtenus en 1954 (année mauvaise pour l'arachide) dans le système de culture employé à Boulel.

Il pourrait être commercialisé par habitant :

en arachide 0,8 × (1 100-100) = 800 kg à 23 fr. (récolte-semences)	18.400 fr.
en mil : 0,4 × (1 500-10) = 596 kg à 20 fr.	11.900
récoltes dérobées sur sorgho : 0,4 (150) = 60 kg à 20 fr.	1.200
engrais-vert, niébé : 0,4 (150) = 60 kg à 30 fr.	1.800
	33.300
déduction des redevances nécessaires : 7.100 fr × 1,6	11.360
	21.940

c) *Avec aide de la section préculturale et culturale.*

Il pourrait être commercialisé par habitant (2,54 ha assolés) :

en arachide : 1,27 (1 100-100) = 1.270 kg à 23 fr.	29.210 fr.
en mil : 0,63 (1 500-10) = 945 kg à 20 fr.	18.900
récoltes dérobées : sorgho 0,63 (150) = 95 kg à 20 fr.	1.900
sur engrais-vert : niébé 0,63 (150) = 95 kg à 30 fr.	2.850
	52.860
Déduction des redevances nécessaires : 11.500 × 2,54	29.210
	23.650

N. B. Jusqu'à présent, à titre de vulgarisation du système, les redevances prélevées effectivement ne représentent que 6.250 francs par hectare au lieu de 11.500 francs.

Tout en soulignant la « précarité » de ces chiffres qui ne sont que des estimations en vue de situer quelques points de repère, on peut avancer que la simple introduction des éléments de base du système de culture (engrais vert, engrais chimiques, travail rationnel du sol, assolement) grâce à la section préculturale, peut apporter une amélioration des ressources individuelles de l'ordre de 47 %.

L'intervention d'une mécanisation plus complète, outre qu'elle permet une progression sociale plus avancée de l'individu et une exploitation plus complète des terrains à mettre en valeur, apporte une amélioration des ressources du cultivateur de l'ordre de 57 %.

Soulignons encore que la modernisation des systèmes et moyens de production laisse espérer que les rendements, tant en arachide qu'en mil, sont loin d'avoir atteint leur plafond probable : la progression des revenus possibles est donc ici évaluée « en instantané actuel », sans préjuger du niveau auquel ils se stabiliseront ultérieurement.

Retournons maintenant à l'échelle familiale et voyons si les ressources de cette cellule de base, dans l'état actuel de nos connaissances, permettent l'acquisition et l'entretien d'un équipement individuel perfectionné.

Nous nous en tiendrons, faute de meilleures bases d'évaluation, aux surfaces qui ont été estimées cultivables par habitant dans le cas d'un équipement collectif, soit 2,54 ha.

La population actuelle intégrée au système est de huit cent soixante dix habitants répartis en cent cinquante cinq familles, soit une moyenne de cinq à six personnes par famille. La surface d'emprise de chaque famille est donc en moyenne de 12 à 15 hectares, sur lesquels pourra être produite

une récolte d'une valeur de 260 à 320.000 fr, de laquelle il faudra déduire la redevance relative à l'intervention préculturale, soit 80 à 100.000 francs. Le revenu net moyen de chaque famille pourrait ainsi être estimé de 180 à 220.000 fr. par an. Si l'on déduit les frais de nourriture et divers estimés à 60.000 fr. par an, il reste 120 à 160.000 fr. pour acheter à tempérament et faire fonctionner un équipement individuel.

On conçoit que ce n'est pas là une assiette de financement bien large. Il faudra donc beaucoup de souplesse au début et orienter les petites unités familiales vers la culture attelée sur 5 ou 6 hectares et les unités plus importantes, vers la petite motorisation sur 20 ou 25 hectares.

On voit par là qu'il n'y a pas une solution, mais que chaque cas particulier doit être étudié en lui-même et faire l'objet d'une solution adaptée choisie dans la gamme des différentes techniques dont on dispose.

III. — CONCLUSIONS

Le tour d'horizon effectué ici sur les possibilités naturelles de la région et les premières réalisations en vue de leur mise en valeur optimum fait apparaître les conclusions suivantes :

1) Les conditions naturelles et humaines des Terres-Neuves permettent d'assurer une bonne assise à l'installation et au développement de l'expérience technique et sociale qui a été entreprise à l'échelle de la région.

Le principal correctif à apporter à ces conditions naturelles est celui d'un approvisionnement régulier et pratique en eau potable, condition *sine qua non* de l'implantation des exploitations.

Ces conditions naturelles présentent cependant pour l'agriculture, quelle qu'en soit la forme, des limites propres à la zone tropicale de très courte saison des pluies.

2) Toute entreprise de modernisation des moyens et des techniques de mise en valeur est subordonnée à la création préalable d'une infrastructure relativement lourde, sur laquelle viendra s'appuyer la création ou la transformation des villages modèles. De cet impératif découle la préférence donnée à l'extension de la zone d'influence du centre déjà créé plutôt qu'à des essais de « repiquage » immédiat dans d'autres régions du Sénégal.

3) Les problèmes agronomiques et culturaux posés par la mise en œuvre d'un nouveau système de culture sont passablement dégrossis et ont trouvé des solutions déjà satisfaisantes, mais la nécessité économique d'atteindre le degré supérieur de l'intensification des exploitations impose la poursuite et l'élargissement d'une expérimentation dont les résultats, du fait de la structure du Secteur, sont immédiatement applicables.

4) Les problèmes humains, trouvés au point de contact entre le système technique envisagé et le cultivateur encore ancré dans ses routines, sont encore presqu'entièrement à étudier.

L'écueil de la création d'un salariat important lié à la mécanisation est à éviter. La formation du paysan à l'utilisation correcte des moyens et méthodes proposés est entièrement à faire. La mise au point d'un régime agraire adapté est à poursuivre. Il s'agit là bien moins de toucher aux traditions respectables de la coutume qu'à de fâcheuses habitudes prises dans des temps récents, sous l'empire de l'économie de traite.

5) Bien que la mise en œuvre de la nouvelle économie de production apporte au cultivateur une amélioration sensible de son revenu, il n'y a pas cependant de miracles économiques à attendre : le pays restera difficile et les cultures pauvres. Dans la recherche d'un équilibre économique, aucun moyen ne devra donc être négligé pour apporter même un très faible supplément à l'actif d'une exploitation.

6) Si cette plus-value de l'exploitation individuelle ne paraît pas toujours en rapport avec l'importance des investissements nécessaires à son obtention, ceux-ci trouvent de toutes façons leur justification dans l'urgence qu'il y a de revenir à une notion plus saine de l'exploitation complète et mieux équilibrée des ressources naturelles du Territoire.

Boulel, le 27 février 1955.

ANNEXE

TYPE A CONTRAT DE COLONISATION POUR L'ANNÉE 1954 N°..............

Nom du Chef de famille :		Numéro de la parcelle :	Série : Numéro : Bloc :

Entre le Directeur du Bloc Expérimental de l'Arachide, représentant le Chef du Service de l'Agriculture d'une part ;

Et le nommé ...., cultivateur et Chef de famille d'autre part, il est convenu ce qui suit :

Article I. — Définition et tenure du terrain

Sur les terrains défrichés par le Bloc et immatriculés au nom de l'Etat, il est réservé au contractant un lot de culture sis parcelle N° .... et ainsi défini :

Surface totale	—	hectares
Surface en arachide		
Surface en mil grain	—	
Surface en mil engrais vert	—	

L'importance de ces surfaces peut toutefois sensiblement varier en fonction de la configuration de la parcelle défrichée. Un coefficient de correction sera alors appliqué pour le calcul du forfait cultural.

Cette surface est allouée à l'intéressé à titre gracieux, pour la durée de la campagne agricole, sous réserve que le bénéficiaire participe activement à sa mise en valeur pour les façons culturales qui lui reviennent, et dans le cadre qui lui est imposé.

Sauf empêchement majeur, cette surface sera à nouveau allouée au même colon les années suivantes, si ce dernier a correctement rempli toutes ses obligations et géré sa terre en « bon père de famille ».

L'Etat conserve cependant tous ses droits de pleine propriété sur ces terrains, le Directeur du Bloc déléguant chaque année, par contrat renouvelable, le droit de les exploiter suivant sa convenance.

Article II. — Obligation de l'assolement

Afin de ménager une rotation correcte des cultures, indispensable au maintien du potentiel de production des terrains, chaque lot attribué est divisé en quatre parties égales affectées chacune à la culture suivante (d'Est en Ouest) :

1 :
2 :
3 :
4 :

L'affectation des cultures indiquées pour chacune de ces subdivisions de parcelle est impérative. Tout changement de destination de ces subdivisions, sans l'accord du Directeur du Bloc, sera considéré comme une rupture du présent contrat.

Article III. — Aide culturale du bloc

Afin de permettre au contractant d'entretenir correctement la surface allouée en arachide et en mil grain

et de lui donner, par le jeu de l'engrais vert et du travail adéquat du sol, la possibilité de maintenir et améliorer la fertilité de cette surface, le Bloc assurera sur le lot attribué les façons culturales mécaniques suivantes :

Sole d'arachide	Déchaumage Pulvérisage Fourniture et épandage de l'engrais Désinfection des semences Semis arachide Deux hersages Deux binages Un passage d'arracheuse
Sole de mil	Déchaumage Epandage de l'engrais
Sole d'engrais vert	Déchaumage-semis Labour d'enfouissement

A titre exceptionnel, et si les moyens disponibles le permettent, d'autres façons mécaniques pourront être demandées au Bloc (décorticage mécanique des semences, semis et binage du mil, battage des arachides...), les frais y afférant devant faire alors l'objet d'un avenant au présent contrat.

La date d'exécution des différentes opérations sera, dans toute la mesure du possible, fixée en accord entre les deux parties.

Article IV. — Participation de l'intéressé aux cultures

L'intéressé assurera le service des engins mécaniques travaillant dans le lot qui lui est attribué.

Il facilitera le passage des engins en coupant les repousses, enlevant les souches et pierres restantes, détruisant les termitières.

Il effectuera le nettoyage parfait des parcelles avant la culture (enlèvement des pailles notamment).

Il assurera la surveillance et la protection des cultures contre les dépradateurs de tous ordres.

Il assurera les façons manuelles complémentaires, à savoir :

Sole d'arachide	Décorticage des semences Sarclage Mise en meules Battage
Sole de mil	Semis Sarclo-binage Démariage Récolte Battage
Sole d'engrais vert	Récolte des repousses Nettoyage des pailles pour la prochaine culture.
Divers	Il favorisera et aidera, dans la mesure de son possible, l'entretien des brise-vents avoisinant le lot qui lui a été attribué.

Article V. — Rétributions et avances

Afin de participer au remboursement des frais découlant des façons mécaniques pratiquées sur les terrains alloués, il sera récupéré au moment de la récolte, un forfait moyen de :

500 kg d'arachides en coque parfaitement tararées par hectare cultivé en arachide.
50 kg de mil battu et tararé par hectare cultivé en mil grain.

Toutefois, ce forfait fera l'objet de majoration ou de diminution pour tenir compte de l'éloignement de la parcelle attribuée, de la dispersion éventuelle des cultures et du précédent cultural.

Le forfait exact affecté à chaque parcelle sera affiché avant toute attribution, afin de permettre, dans la mesure du possible, le libre choix de l'intéressé.

De plus, le forfait ainsi fixé sera majoré de 20 % pour tout chef de famille qui demandera l'attribution de plus d'un lot.

Ce forfait cultural n'est valable que pour le présent contrat, le Bloc se réservant de modifier ses tarifs lors des prochaines campagnes, au mieux des intérêts des deux parties contractantes.

Il est envisagé, en particulier, lors des campagnes suivantes, d'augmenter progressivement le montant de ce forfait, pour arriver à couvrir entièrement les frais d'exploitation (y compris les charges d'amortissement du matériel). Cette augmentation ne se fera qu'au fur et à mesure de la mise au point des aménagements, et après que le contractant sera assuré de l'amélioration correspondante de ses rendements.

De plus, et par priorité, toutes les avances faites à l'intéressé devront être intégralement remboursées au moment de la récolte, en particulier en ce qui concerne les semences, qui seront rendues poids pour poids.

La quantité de semences attribuée sera limitée à 100 kg/coques par hectare pour l'arachide, et, éventuellement, à 20 kg de mil non battu par hectare pour le mil.

TOTAL DES REMBOURSEMENTS A EFFECTUER PAR L'INTÉRESSÉ AU MOMENT DE LA RÉCOLTE

	Tarif de base affecté à la parcelle attribuée	Corrections de surface	Corrections de tarif	Total
Forfait arachide				
Forfait mil				
Avances				
Travaux supplémentaires				

ARTICLE VI. — CLAUSES DIVERSES

Le contractant s'engage à cultiver sa parcelle avec sa seule famille stricte, sauf appoint exceptionnel de l'extérieur au moment des gros travaux.

La sous-location du lot ou d'une fraction du lot est strictement interdite.

Le détournement des semences distribuées est formellement interdit.

Le Directeur du Bloc pourra contrôler ou faire contrôler la bonne exécution de tous les travaux. Des sondages de récolte pourront être effectués.

La culture dans les bandes forestières conservées est interdite de même que l'abattage des arbres.

Dans toute la zone immatriculée, la circulation et le parcage des animaux restent soumis à une entente entre le propriétaire et le Directeur du B. E. A.

Les transports intérieurs de matériel seront effectués à titre onéreux et feront l'objet d'un accord spécial avec les Chefs de culture.

ARTICLE VII. — RUPTURE DE CONTRAT

Tout manquement grave de l'intéressé aux dispositions indiquées aux articles II, IV et VI du présent contrat est susceptible d'en entraîner la nullité, après avertissement préalable dûment notifié.

Tout manquement grave de l'intéressé aux dispositions indiquées à l'article V (rétributions et avances) relèvera, après tentative de transaction amiable, des procédures judiciaires normales et entraînera automatiquement l'exclusion du colon.

En cas de force majeure, où le Bloc ne serait pas en mesure de remplir les obligations prévues dans ce contrat, une révision des conditions de rétribution pourra intervenir.

Boulel, le .... 1954.

Lu ou entendu lecture et approuvé :

Le colon,

Le Directeur du B. E. A.

Les témoins :

	Bovins	Chevaux	Anes
Attelage de complément			

Composition de la famille

	Sexe masculin	Sexe féminin
Chef de famille		
Adultes		
Adolescents		
Enfants		

RÉSUMÉ. — *Le directeur actuel du secteur expérimental de modernisation agricole des Terres Neuves à Boulel, au Sénégal, expose les résultats obtenus par cet organisme. Ce dernier, créé par arrêté du 13 janvier 1955, reprend à son compte les réalisations obtenues par le Bloc Expérimental de l'Arachide, créé en 1947.*

L'A. étudie d'abord le milieu. Le sol est formé de sols sableux moyennement fertiles appelés au Sénégal : « Dior » et « Deck Dior ». Les nappes phréatiques sont relativement profondes, ce qui, freinant le peuplement humain, a permis la conservation des sols. Le climat est tropical, peu humide (650 à 750 mm), à deux saisons très tranchées, celle des pluies durant cinq mois. La population est nettement moins dense qu'elle ne l'est dans les régions productrices d'arachide du Sénégal.

Les réalisations effectuées sont ensuite exposées. Contrairement au programme de mise en valeur élaboré en 1946, il est peu à peu apparu que les impératifs sociaux (aménagement de l'infrastructure) devaient avoir la primauté sur les techniques. La surface défrichée a atteint, en 1954, 2,855 ha ; c'est seulement après quatre ans que le mode de défrichement fut mis au point. Les deux cultures envisagées : l'arachide et le mil se succèdent dans un assolement quadriennal : arachide, mil, arachide, engrais vert, trouvé préférable à l'assolement triennal : arachide, mil, engrais vert. Un engrais 6-20-10 est apporté à l'arachide choisie, qui fut la variété de Bambey 28-206, dressée, tardive, se prêtant à la culture mécanique. Les mils cultivés sont tardifs : Sanio. L'engrais vert est un sorgho, semé en juin, enfoui en septembre, pouvant alors rejeter et donner une faible récolte de grains. Le principal ennemi des cultures fut la végétation spontanée, on en est venu à bout grâce à l'emploi d'un matériel mécanisé, approprié et utilisé en temps opportun.

Ce matériel peut être réparti en deux sections : une section préculturale et une section culturale. La première nécessite une source d'énergie importante, ce qui impose un matériel collectif. Le matériel de la seconde a été utilisé en commun, mais il pourrait l'être individuellement : motorisation légère ou culture attelée.

Le matériel d'équipement collectif est longuement étudié, son importance est déterminée aussi bien pour la section culturale que pour la section préculturale ; les machines qui semblent les mieux adaptées sont indiquées, les raisons du choix sont longuement exposées. L'équipement individuel susceptible d'être utilisé est mentionné.

L'A. insiste particulièrement sur la mise au point de l'organisation sociale. La première organisation, de tendance collectiviste, a abouti à un échec ; ce dernier a incité à individualiser la responsabilité de mise en valeur du lot de culture, et à rendre responsables les chefs de famille.

L'A. termine son étude par une évaluation chiffrée des sommes nécessaires à l'aménagement de l'infrastructure et au fonctionnement d'un parc de matériel pour une unité de 1.500 ha, qui serait la surface optima pour l'emploi de ce matériel. Les équilibres budgétaires du « village » modernisé et de l'exploitation familiale sont ensuite établis.

L'A. conclut ainsi : Les conditions naturelles et humaines des Terres Neuves permettent d'assurer une bonne assise à l'installation et au développement de l'expérience technique et sociale entreprise. Il est indispensable d'abord d'assurer l'approvisionnement en eau potable. Il existera toujours une limite à la mise en valeur de cette région : la faible durée de la saison des pluies. Toute modernisation des moyens et des techniques est subordonnée à la création préalable d'une infrastructure relativement onéreuse. Les problèmes agronomiques sont passablement dégrossis, mais l'intensification des cultures impose la poursuite de l'expérimentation commencée. Les problèmes humains sont encore à étudier. Il faut d'une part éviter la création d'un salariat et d'autre part lutter contre de fâcheuses habitudes culturales récentes. Quoique le revenu du cultivateur soit augmenté, aucun miracle n'est à attendre : le milieu est difficile, d'où l'impératif de ne négliger aucun moyen d'amélioration. La plus value de l'amélioration est faible, on peut admettre cependant qu'elle est justifiée par la nécessité de faire cesser la dilapidation des ressources naturelles du Territoire.

SUMMARY. *The technician presently entrusted with « Secteur experimental de modernisation agricole des Terres Neuves à Boulel », in Senegal exposes the results obtained by this organisation. When the latter was created by government's decision on the 13 th of January 1955 it took up the achievements of the « Bloc Experimental de l'Arachide », founded in 1947.*

The Author begins with environmental conditions. Soils are generally sandy and of medium fertility. In Senegal, these are called « Dior » and « Deck Dior » soils. Underground water level is rather low down, and this condition, while limiting human settlement has helped to soils conservation. Climate is tropical, slightly damp, (rainfall 650 to 750 mm). Both periods are very distinct from one another, the

rainy one lasting five months. Density of population is decidedly lower than that of groundnut areas of Senegal.

The Author, then describes the achievements. As opposed to 1946 reclaiming scheme, it has become gradually apparent that the primary social problems should be considered before the technical ones : The reclaimed area had obtained 2.855 hectares in 1954, and, it is only four years later that a reclaiming method was developped. The two crops considered : Groundnut and Pennisetum come in alternatively in a four years rotation : Groundnut, Pennisetum, Green manure, Groundnut, which is preferred to a three years rotation. A 6-20-10 fertilizer is applied to the selected groundnut variety, Bambey 28-206, erect, late growing and which can be mechanically cultivated. The pennisetum are late varieties : Sanio. Green manure is made of a sorghum, sown in June, ploughed in during September, thus giving a small harvest of grain. These crops main pests were the wild plants, but these were dealt with by means of appropriate mechanical implements used at the proper time.

These machines and implements may be divided in two groups : a precultivation group and a cultivation group. The first one requiring powerfull machines, implicates community equipment. Whereas, the second although employed on a collective base, could be used individually both with light engines or animal traction.

Such community equipment is studied at lentgh, its actual importance is assessed for both groups, and, machines which seem to be most adequate are indicated together with the reasons for which they were selected. Individual equipment liable to be usefull is also mentioned.

The Author gives particular importance to the development of this social organization. The first organization was tending towards collectivism and proved to be a failure .It has incited towards an individualization of responsibility for the area to be reclaimed, and, family chiefs should be the incumbent person.

The Author ends his study after having computed the sums necessary to the establishment of the infrastructure and to run adequate material and equipement for a 1,500 hectares unit, which would be the optimal area for the use of this material and equipment. Balanced budgets appropriate to a « modern community » and to a family farm are also assessed.

The Author then concludes that : Natural and human conditions existing in « Terres Neuves » are such that they allow for a solid base to the establishment and development of the technical and social experiment undertaken. It is absolutely necessary to assure the drinkwater supply. There will always be a limit to the reclamation of this region i. e. the prevailing short rain period. Any modernisation of means or of processes will depend from a comparatively expensive infrastructure. Agronomical problems are roughly solved, however crops cultivation should be intensified so that experimental work may be pursued. Human problems remain to be studied Two things should be avoided : creation of a wage earning class and the pursuance of recent and regrettable cultural practices. Although the farmers profits may be increased, miracles are not to be expected i. e. : environmental conditions are not easy and any means tending towards improvement should not be neglected. Increment value resulting from such improvement is low, but remains justified whenever it may stop dilapidation of natural resources of this Territory.

RESUMEN. *El actual director del « Secteur Experimental de modernisation agricole des Terres Neuves à Boulel » en Senegal expone los resultados obtenidos por este organismo. Este ha sido creado por decreto del 13 de enero 1955 y toma a su cuenta los trabajos realizados por el « Bloc Experimental de l'Arachide » creado en 1947.*

Empieza el Autor por estudiar el ambiente. El suelo es arenoso y de fertilidad mediana. Tal tipos de suelos los llaman en Senegal : « Dior o Deck Dior ». El nivel de las aguas subterraneas es relativament, profundo, lo que, frenando la poblacion humana permitio la conservacion de los suelos. El clima es tropicale poco humedo (650 à 750 mm) precipitacion annual), tiene dos temporadas totalmente distintas, la temporado lluviosa dura cinco meses. La densidad de poblacion es mucho mas baja que en las regiones productoras de mani en Senegal.

Sigue un expuesto de los resultados obtenidos. Al contrario del program de beneficacion elaborado en 1946 ; a la larga aparecio que los imperativos sociales (establecimiento de la infrastructura) tendrian que ser preeminentes al respecto de las tecnicas. La superficie beneficiada ha logrado à 2.855. hectareas ; y no hay mas de 4 años que se ha desarollado un nuevo modo de explotacion. Los dos cultivos contemplados : mani y mijo son llevados a cabo en rotacion cuadrienal : mani, mijo, mani, abonos verde de preferencia a una rotacion trienal : mani, mijo-abono verde. Un abono 6-20-10 se aplica a la variedad de mani elijida, la Bambey 28-206, erecta, tardia, prestandose al cultivo mecanico. Los mijos cultivados son tardios :

Sanio. El abono vegetal es una variedad de sorgo, sembrada en Junio, enterrada en Septiembre y dando una pequeña cosecha de grano. La mayor plaga de los cultivos fue la vegetacion espontanea. Esta ha sido eliminada gracias al empleo de un equipo mecanico, apropiado y empleado en tiempo oportuno.

Tal equipo puede dividirse en dos secciones : una seccion precultural y una seccion cultural. La primera necesita un importante fuenta de fuerza motriz, y a consecuencia el equipo tiene que ser colectivo. El material utilizado por la secunda era tambien utilizado por una colectividad, pero podria ser individual, sea con motores llivianos o tractado por animales.

El material para equipo colectivo es estudiado detalladamente, su importancia queda determinada por la seccion cultural como por la seccion precultural. Las maquinas que parecen ser las mas apropiadas son indicadas y los motivos de seleccion expuestos en detalle. Se menciona tambien el equipo individual susceptible de ser empleado.

El Autor insista particularmente sobre el establecimiento de la organizacion social. La primera organicazion, de tendencia colectivista fracaso, a consecuencia hay ahora un inclinacion a individualizar la responsabilidad por la explotacion de las tierras otorgadas, los responsables siendo los jefes de familias.

Termina el Autor calculando los importes necesarios a la organizacion de la infrastructura y al funcionamiento del equipo necesario por una unidad de 1.500 hectareas, esta siendo un area optima para el empleo de tal equipo. Son tambien formulados los presupuestos relativos al « pueblo » modernizado y a la finca familial.

Concluye el Autor diciendo que : las condiciones naturales y humanas de las « Terres Neuves » permiten asegurar una buena base para la instalacion y el desarollo del experimento tecnico y social emprendido. Es indispensable seguar el abastecimiento en agua potable. Habra siempre un limite a la valorizacion de esta region : el temporal es bastante corto. Toda modernizacion de los medios como de las tecnicas es dependiente de la creacion previa de una infrastructura relativemente costosa. Los problemas agronomicos son ya casi resueltos, pero la intensificacion de los cultivos impone la continuacion de la experimentacion emprendida. Los problemas humanos debran todavia ser estudiados. Debe evitarse la craecion de una clase de asalariados y luchar contra las malas y recientes practicas culturales. A pesar de que los benificios aprovechados por los campesinos se encuentran incrementado, no hay que esperar milagros, ya que las condiciones ambientales son dificil y a consecuencia exigen el empleo de todos medios de mejoramiento. Aun que la mejora obtenida no sea muy grande, hay que tener cuenta que esta queda justificada a consecuencia de la necesidad de terminar con la dilapidacion de los recursos naturales del Territorio.

CONTRIBUTION A LA CYTOLOGIE DU GENRE *ARACHIS*

par M[lle] **Y. VEYRET**

Licenciée ès-sciences

Assistante à la Section Technique d'Agriculture Tropicale

La culture de l'arachide, déjà si importante en A. O. F., conquiert chaque jour de nouvelles zones en A. E. F. et à Madagascar ; c'est dire tout l'intérêt pratique que présente pour nos territoires d'outre-mer l'étude approfondie de ce végétal.

Le Centre de Recherche Agronomique de Bambey (Sénégal) s'est consacré, depuis de longues années, à cette tâche et les remarquables résultats déjà obtenus confèrent à cet établissement une autorité unanimement reconnue en matière de connaissance des questions relatives à la biologie de l'arachide et à sa culture.

Pour l'amélioration génétique de la plante, le C. R. A. de Bambey a d'abord procédé par sélection généalogique. A cette méthode, parfaitement au point et toujours employée, s'est ajoutée depuis quelques années l'amélioration par hybridation. Déjà des croisements entre lignées rampantes et érigées, dans le but d'obtenir des variétés érigées tardives, à faible pourcentage de coque, haute teneur en huile et forte productivité, ont été réalisés ; les descendances en sont au stade F_7 et F_8. Plus récemment, d'autres hybridations ont été exécutées entre lignées résistantes à la rosette et lignées productives afin de tenter l'union de ces deux caractères.

Il est, pensons-nous, inutile d'insister sur l'importance des études caryologiques pour l'orientation de ces travaux d'hybridation du plus haut intérêt pratique ; le C. R. A. de Bambey a donc entrepris ces études confiées tout d'abord à M[lle] THEVENIN. *Cette cytologiste ayant dû cesser son activité au Sénégal, il nous a paru utile de poursuivre à la S. T. A. T. le travail commencé par elle. Nous publions ci-dessous les premières conclusions qu'il a été possible de tirer de cette étude.*

I. INTRODUCTION

Jusqu'en 1947, époque à laquelle MENDÈS publia un article consacré en majeure partie à l'étude des arachides sauvages, la cytologie du genre *Arachis* s'était intéressée à peu près uniquement à l'espèce *A. hypogea* et c'était à LADLEY HUSTED principalement que nous devions des connaissances approfondies sur la cytologie de ce genre.

De 1929 à 1931, divers auteurs : YAMAMOTO, GHIMPU, KAWAKAMI, KIHARA, HOSONO, font quelques observations sur mitoses ou méioses d'*A. hypogea* ; GHIMPU, de plus, s'intéresse à l'espèce *A. prostrata* BENTH. var. *Rasteiro*. Le résumé de leurs travaux est consigné dans l'étude de LADLEY HUSTED (1936).

De 1931 à 1936, HUSTED élargit ces premières connaissances à de nombreuses variétés d'*A. hypogea*, *A. nambyquarae*, *A. Rasteiro*, et les complète. On retient notamment, de son important travail, l'étude détaillée de la morphologie des chromosomes en mitose et en méiose à leurs différents stades, leur classification en trois groupes de grandeur et même en sept groupes de paires paraissant identiques, leur mensuration, et finalement la séparation de deux paires nettement différentes des autres : une paire A de très petite taille et une paire B à deux constrictions, la constriction secondaire étant anormalement longue. Il établit définitivement que $2n = 40$ chez les espèces cultivées : *A. hypogea* et *A. nambyquarae*.

En 1947, MENDÈS publie un travail très intéressant consacré en majeure partie à la cytologie des arachides sauvages d'Amérique du Sud. Toutes les espèces examinées par l'auteur : *A. prostrata* BENTH., *A. marginata* GARDN., *A. marginata* GARDN. var. *submarginata* HOEHNE, *A. Diogoi* HOEHNE f. *typica* HOEHNE, *A. Diogoi* HOEHNE ssp. *major* HOEHNE et *A. villosulicarpa* HOEHNE ont 20 chromosomes somatiques.

Peu après, KRAPOVICKAS et RIGONI, en 1949, signalent que l'espèce sauvage *A. villosa* BENTH. var. *correntina* a $2n = 20$, que les hybrides entre cette espèce et *A. hypogea* ont 30 chromosomes somatiques. Dernièrement, en 1954, ils ont indiqué que la nouvelle espèce *A. pusilla* BENTH. avait 40 chromosomes somatiques.

Les résultats de ces différents comptages sont donnés au tableau I.

TABLEAU I. — Nombre de chromosomes du genre *ARACHIS*

Espèces et variétés	n	2 n	Auteur
A. Diogoi Hoehne f. *typica* Hoehne		± 20	Mendès 1947
A. Diogoi Hoehne sous-espèce *major* Hoehne.		20	Mendès 1947
A. hypogea	20	40	Yamamoto 1929 (cité par Husted 36)
			Kawakami 1930 (cité par Husted 36)
A. hypogea L. (orig. classée comme sous-espèce *africana* Chev.		40	Mendès 1947
A. hypogea L. (orig. classée comme sous-espèce *asiatica* Chev.		40	Mendès 1947
A. hypogea L. f. *microcarpa* A. Chev.		± 40	Ghimpu 1930 (cité par Husted 36)
A. hypogea L. var. Roxo		40	Mendès 1947
Tatu		40	Mendès 1947
White Spanish		40	Mendès 1947
Beni Tachikuki		40	Husted 1933
California Long Red		40	Husted 1931
The Pearl		40	Husted 1933
Small Japan		40	Husted 1933
Spanish		40	Husted 1931
Tennessee Red		40	Husted 1933
Valencia		40	Husted 1931
Basse		40	Husted 1933
Sénégal		40	Husted 1933
Transvaal		40	Husted 1933
Mauritus		40	Husted 1933
Improved Virginia		40	Husted 1931
Jumbo		40	Husted 1931
Virginia Bunch	20		Badami 1928 (cité par Husted 36)
—		40	Husted 1931
—	20		Husted 1933
Native Chenese peanut (Foreign Plant Introd. 90128)	20		Husted 1936
Porto Allegre	20		Husted 1936
Amarello	20		Husted 1936
Oryu Tachikuki	20		Husted 1936
Nagpur Groundnut		40	Husted 1936
Coinage		40	Husted 1936
Fusekuki Dairvu	20		Husted 1936
Foreign Plant Intr. 100833 (de Bolivie)	20		Husted 1936
Nhambiquaras	20		Husted 1936
Jumbo running	20		Ben W. Smith 1947
Hybrides :			
Red Spanish × Virginia Bunch F2	20		Husted 1936
Runner × White Spanish F1	20		Husted 1936.
White Spanisch × Runner F1	20		Husted 1936
Runner × Red Spanish F1	20		Husted 1936
White Spanish × Runner F4		40	Husted 1936
A. marginata Gardn.		20	Mendès 1947
A. marginata Gardn. var. *submarginata* Hoehne		20	Mendès 1947
A. nambyquarae Hoehne		40	Husted 1931
	20		Husted 1936
		40	Mendès 1947
A. prostrata Benth. (?) (Amendoim bravo)		20	Mendès 1947
A. prostrata Benth. var. *Rasteiro*		± 40	Ghimpu 1930 (cité par Husted 36).
A. pusilla		40	Krapovickas et Rigoni 1954.
A. pusilla × *A. hypogea*		40	Krapovickas et Rigoni 1954
A. Rasteiro		40	Husted 1933
	20		Husted 1936
A. Rasteiro Chev. (?)	20		Husted 1936
A. Rasteiro Chev. (?)	$20+\frac{1}{2}+f$	$41+F$	Husted 1936
Arachis sp. nº var. 108		40	Mendès 1947
110		40	Mendès 1947
114		40	Mendès 1947
115		40	Mendès 1947
116		40	Mendès 1947
117		40	Mendès 1947
118		20	Mendès 1947
A. villosa Benth. var. *correntina* Burk		20	Krapovickas et Rigoni 1949.
A. villosa Benth. × *A. hypogea* var. *correntina* Burk.		30	Krapovickas et Rigoni 1949.
A. villosulicarpa Hoehne		20	Mendès 1947

























Chromosomes somatiques en métaphase. Fig. 1 à 10 : *A. hypogea.* Fig. 1 : Valencia 247 ; Fig. 2 : Talbeau ; Fig. 3 : Rouge de Plovdiv ; Fig. 4 : Rustembourg ; Fig. 5 : Samba Tiga ; Fig. 6 : Kolo Saba ; Fig. 7 : 28-206 ; Fig. 8 : 28-204 ; Fig. 9 : 24-11 ; Fig. 10 : 31-33 ; En fin de métaphase : Fig. 11 : 28-204 ; Fig. 12 : *A.* sp. V. 123. G. : 2090 ×.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre contribution à l'étude cytologique du genre *Arachis* a porté sur les différentes variétés d'*A. hypogea* citées ci-dessous avec leur lieu d'origine et leur provenance.

Variétés	Lieu d'origine	Provenance du matériel étudié
24-11	Centre de Recherches Agronomiques de Bambey	Centre de Recherches Agronomiques de Bambey
31-33	—	—
28-204	—	—
28-206	—	—
Kolo Saba	Kindia (Guinée française)	—
Rustembourg	Afrique du Sud	—
Samba Tiga	Soudan	—
Rouge de Plovdiv	Bulgarie	—
Valencia 247	Etats-Unis d'Amérique	Station Agronomique du lac Alaotra (Madagascar)
Talbeau	Buitenzorg	—

A. hypogea forme *macrocarpa* var. n° 282 de l'Institut Agronomique de Campinas (Brésil).

Arachis sp. var. n° 123 de l'Institut Agronomique de Campinas (Brésil).

Le matériel utilisé pour l'examen des chromosomes somatiques était constitué par les pointes de racines des graines germées en boîte de Pétri sur du papier buvard humide à l'étuve à 25°. Ces racines ont été fixées au Navashine et incluses à la paraffine après déshydratation successive aux alcools à 35, 50, 70, 95°, absolu, et éclaircissement au xylol. Les coupes ont été faites à 10 microns et colorées au violet de gentiane.

L'examen des méioses a été fait sur de jeunes étamines prélevées entre 10 et 12 heures du matin et fixées à l'alcool acétique 3/1 en présence de perchlorure de fer pendant deux jours. Les smears ont été faits au carmin acétique et montés en préparations permanentes sous huile de cèdre, après déshydratation à l'alcool absolu.

III. OBSERVATIONS

Les chromosomes somatiques. Le nombre de ces chromosomes est de 40 chez toutes les variétés d'*A. hypogea* examinées. Les lots chromosomiques présentent également une très grande ressemblance et sont tous caractérisés par la présence d'une paire nettement plus petite et de longueur environ deux fois moindre que celle des plus grandes paires. Les dix neuf autres paires sont en grandeur décroissante de 2, 9 à 1, 7 microns. Et il semblerait que les différences morphologiques de ces variétés ne puissent se traduire par des différences appréciables dans la structure des chromosomes. Les figures 1 à 10 représentent les chromosomes en métaphase de variétés d'*A. hypogea* ; les figures 11 et 12 sont des métaphases à un stade beaucoup plus avancé que les précédentes où la contraction des chromosomes est à son maximum, avant leur séparation en chromatides ; ce stade de métaphase est le seul que nous ayons pu rencontrer chez *A.* species n° 123, nos observations étant limitées par le matériel assez rare. Nous pouvons, bien que relativement, constater le même ordre de grandeur des chromosomes et la présence de cette paire beaucoup plus petite. Chez la variété Valencia, nous avons trouvé une couche de cellules à 80 chromosomes. Les cellules de cette chimère périclinale étaient beaucoup plus grandes que les cellules à 40 chromosomes.

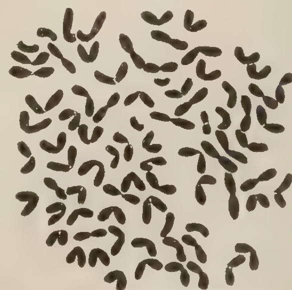


FIG. 13. — Chromosomes de la zone de nature chimérique chez la variété Valencia où 2 n. = 80. G : 2 090 ×.

La méiose : Nous avons étudié la méiose chez la variété 24-11 et la forme *macrocarpa* de *A. hypogea*. Comme c'est le cas des petits chromosomes les appariements se font de préférence en anneaux ; on rencontre cependant de trois à sept bivalents droits. Les figures 14 et 15 représentent des associations régulières de vingt bivalents. Nous n'avons pas rencontré d'anomalies chez la variété 24-11, mais le nombre de

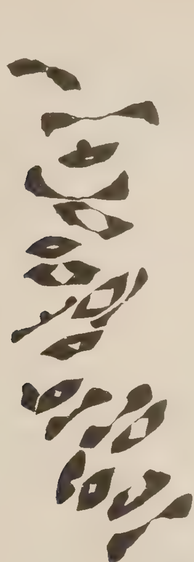


Fig. 14.



Fig. 15.

Appariement normal des chromosomes à la méiose en 20 bivalents chez *A. hypogea*. Fig. 14 : f. *macrocarpa* ; Fig. 15 : 24-11. G : 2090 ×.

cellules interprétables était trop faible pour conclure à sa régularité absolue. Chez la forme *macrocarpa* les quelques anomalies présentées en métaphase sont des associations polyvalentes : tétravalents et trivalents plus univalents, et en anaphase-télophase, des ponts de chromatine et des chromosomes retardataires situés sur le fuseau (Fig. 16 à 20). Nous donnons ci-dessous la quantité de cellules présentant les différentes anomalies chez la forme *macrocarpa* :

Métaphases	Normales	Avec tétravalents	Avec trivalents plus univalents	Nombre de cellules examinées
Nombre de cellules	21	2	2	25

Anaphases	Normales	Avec ponts	Avec retardataires	Avec ponts et retardataires	Nombre de cellules examinées
Nombre de cellules	45	1 à 1 1 à 2	1 à 1 1 à 2 1 à 3	0	50

Le tableau ci-dessous donne les résultats des différents comptages des plantes examinées.

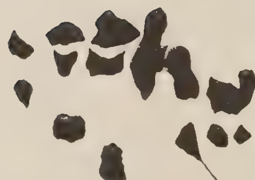
Espèces et variétés	n	2 n
A. hypogea :		
var. 24-11	20	40
31-33		40
28-204		40
28-206		40
Kolo Saba		40
Rustembourg		40
Samba Tiga		40
Valencia 247		40
Rouge de Plovdiv		40
Talbeau		40
f. *macrocarpa* n° 282	20	40
A. species n° 123		40

















Anomalies de méiose chez *A. hypogea* f. *macrocarpa* : Fig. 16 : Anaphases-télophases avec retardataires Fig. 17 et 18 : avec ponts ; Fig. 19 : tétravalents ; Fig. 20 : trivalent. G : 2 090 ×.

IV. ORIGINE DES ARACHIDES CULTIVÉES

1°) *A. hypogea.*

Il est actuellement établi que les arachides cultivées sont tétraploïdes. En effet, le nombre chromosomique élevé et celui deux fois moindre chez les espèces sauvages, l'affinité de la plupart de ces espèces démontrée par hybridation, sont en faveur de cette hypothèse.

Différents auteurs pensent qu'il s'agirait même d'allo-polyploïdie plutôt que d'autopolyploïdie : Une seule paire de chromosomes est beaucoup plus petite que les autres et serait caractéristique d'une espèce ayant participé à la formation d'*A. hypogea*. Mais HUSTED fait remarquer qu'il pourrait aussi y avoir eu fragmentation suivie de translocation ou de perte des segments chromosomiques.

La méiose est avant tout normale avec vingt bivalents. Nous avons rencontré quelques polyvalents et le pourcentage constaté par HUSTED chez d'autres variétés est extrêmement faible. L'origine de l'arachide étant récente, DARLINGTON pense en effet, pouvoir la situer aux époques précolombiennes, ces associations irrégulières à la méiose seraient beaucoup plus importantes s'il s'agissait d'un autopolyploïde, et la fertilité serait beaucoup moins bonne.

De toutes façons l'autopolyploïdie est très rare dans la nature et, parmi des espèces définies antérieurement comme étant autopolyploïdes, nombreuses sont celles qui se sont révélées être allopolyploïdes. STEBBINS pense même que l'autopolyploïdie des rares espèces supposées telles est douteuse. D'autre part, la polyploïdie n'apporte au phénotype que peu d'altérations, puisqu'elles sont avant tout de l'ordre du gigantisme, et l'on ne pourrait guère expliquer d'où vient la multiplicité des combinaisons de caractères présentées par les arachides cultivées.

La polyploïdie est d'ailleurs, avant tout, un outil indispensable à la fixation des combinaisons hybrides. C'est là son rôle majeur dans l'évolution des espèces.

Si *A. hypogea* est un allopolyploïde, quelles sont donc les espèces qui auraient participé à sa formation ?

Les espèces sauvages actuellement connues sont indigènes en Amérique du Sud, notamment au Brésil, en Argentine, au Paraguay. Ce sont :

A. angustifolia CHOD. et NASSLER.
A. Diogoi HOEHNE.
A. Diogoi HOEHNE s. sp. *major* HOEHNE.
A. glabrata BENTH.
A. guaraniana M. S. BERTONI.
A. guaranitica CHOD. et NASSLER.
A. helodes MART.
A. marginata GARD.
A. prostrata BENTH.
A. pusilla BENTH.
A. tuberosa BENTH.
A. villosa BENTH.
A. villosa BENTH. var. *correntina* BURK.
A. villosulicarpa HOCHNE.

De CANDOLLE et BENTHAM, les premiers, pensaient que l'arachide cultivée pouvait dériver d'une ou de plusieurs des espèces spontanées au Brésil.

En 1929, CHEVALIER constate qu'une arachide récoltée à Bahia et qu'il nomme *A. hypogea* L. sub. sp. *sylvestris* A. CHEV., « a les plus grandes analogies avec les variétés d'arachides à port couché et à tiges à feuilles hirsutes ». Il suppose qu'elle serait un des types sauvages qui par hybridation avec d'autres formes serait à l'origine des arachides cultivées.

En 1919, WALDRON distingue deux types d'arachides : rampant et buissonnant, et pense qu'*A. pusilla* qui est une plante érigée de type buissonnant pourrait être à l'origine des arachides cultivées de ce type, de même *A. prostrata*, de port rampant, serait à l'origine des types cultivés rampants. Il

groupe ensuite les types érigés d'*A. hypogea* dans la sous-espèce *fastigiata* et les types rampants dans la sous-espèce *procumbens*.

Toutes ces hypothèses sont basées uniquement sur la similitude de certains aspects externes. C'est seulement en 1949, avec KRAPOVICKAS et RIGONI, que nous entrons dans un domaine beaucoup plus sûr, celui des hybridations. En 1949 donc, ces auteurs montrent les affinités entre *A. hypogea* L. et *A. villosa* BENTH. var. *correntina* d'une part et entre *A. hypogea* et *A. marginata* GARDN. d'autre part, par leurs hybridations positives. De plus, ils constatent que les chromosomes de *A. villosa* BENTH. var. *correntina* présentent des constrictions semblables à celles observées par HUSTED chez *A. hypogea* L.

En 1954, ces mêmes auteurs réalisent des hybrides interspécifiques entre *A. hypogea* L. et *A. pusilla* BENTH. et pensent que *A. pusilla* BENTH. est l'espèce présentant le plus d'affinité avec *A. hypogea* L. connue à ce jour.

2°) ***A. nambyquarae*** HOEHNE

Les hybridations réalisées par STOKES et HULL entre *A. hypogea* et *A. nambyquarae* montrent également l'affinité qui existe entre ces deux espèces et l'existence de gènes communs, si bien que l'on peut supposer une origine commune à ces deux espèces. BURKART note qu'*A. nambyquarae* est très semblable par tous ses caractères à la variété *macrocarpa* A. CHEV. et il en fait, de même que CHEVALIER, une variété d'*A. hypogea*. D'autre part, les chromosomes de *A. nambyquarae* sont très semblables à ceux d'*A. hypogea*. HOEHNE proposait *A. helodes* MART. ou *A. marginata*, ou un croisement entre ces deux espèces à l'origine de *A. nambyquarae*.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION. *Les lots chromosomiques des différentes variétés d'*A. hypogea *présentent une grande analogie entre eux, dans la forme et les dimensions de leurs chromosomes.* HUSTED *a constaté également la similitude des chromosomes d'*A. nambyquarae *et d'*A. hypogea. *Et il est donc logique de supposer une origine commune à ces espèces, d'autant plus que les hybridations entre elles et entre variétés d'*A. hypogea *réussissent parfaitement. D'autre part, les croisements entre* A. hypogea *et différentes espèces sauvages*, A. villosa BENTH. *var.* correntina, A. marginata GARDN. *et* A. pusilla BENTH. *ont eu des résultats positifs qui démontrent les affinités de ces espèces avec l'arachide cultivée. On peut supposer quel a été leur rôle dans la formation d'*A. hypogea, *après hybridation et polyploïdisation, fixatrice des formes hybrides. Une étude détaillée de la morphologie des chromosomes des arachides diploïdes, complétée par l'étude des caractères externes et internes des plantes, pourra proposer quelles sont les espèces à l'origine d'*A. hypogea. *La synthèse de cette arachide à partir des espèces supposées confirmerait l'hypothèse.*

Le matériel diploïde constitue également une source de nouveaux caractères dont certains pourraient contribuer grandement à l'amélioration de l'arachide, par l'apport ou le renforcement de caractères.

SUMMARY. *Chromosome lots of different varieties of* A. hypogea *show a great analogy between one another, regards shape and size of their respective chromosomes.* HUSTED *has also found out the actual similitude between* A. nambyquarae *and* A. hypogea *chromosomes. It is, therefore, logical to presume that both these species have a common origin and such an opinion is evidenced by the fact that hybridizations within the species themselves or between the varieties are successful. Furthermore, crossings between* a hypogea *and various wild species, such as*: A. villosa BENTH. *var.* correntina, A. marginata GARDN. *and* A. pusilla BENTH. *having shown to be positive the existing affinities of these species with cultivated ones are thereby ascertained. One may thus presume the part played by the wild species in the development of* A. hypogea *after hybridization and polypoidy had definitely established hybrid forms. A comprehensive study of diploid groundnut chromosomes morphology together with that of external and internal characters of the plants should enable to find out the species responsible for* A. hypogea *development. Synthetical investigation of the proposed species should be undertaken in order to confirm the exactness of the findings.*

Diploid material is a further source of new characters, some of which may eventually largely contribute to groundnuts improvement by adding to or supporting the existing ones.

RESUMEN. *Los grupos cromosomicos de las diferente variedades de* A. hypogea *presentan una gran analogia entre ellos, sea por la forma como por las dimensiones de sus cromosomas.* HUSTED *se dio tambien cuenta de la similitud de los cromosomas de* A. nambyquarae *y* A. hypogea. *Por consiguiente,*

queda logico suponer un origen comun a ambas especies, tanto mas que el cruzamiento entre ellas, como tambien, entre las variedades de A. hypogea *se efectua con gran exito. Ademas, los cruzamientos entre* A. hypogea *y las varias especies espontaneas*: A. villosa BENTH, *var.* correntina. A. marginata GARDN. A. pusilla BENTH. *lograron a resultados positivos demuestrando asi las afinidades de estas especies con el mani cultivado. Se puede imaginar cual ha sido su papel en la formacion de* A. hypogea, *despues de haberse desarollado el cruzamiento y la poliploidizacion fijadora de las formas hibridas. Una investigacion circunstanciada de la morfologia de los cromosomas de mani diploidos, completada por el estudio de los caracteres externos y internos de las plantas permitiria a conocer las especies que constituyen el origen de* A. hypogea. *La sintesis de este mani a partir de las especies presupuestas confirmeria la hipotesis.*

El material diploido constituye tambien una fuenta de caracteres nuevos, algunos de que podrian contribuir de manera importante a la mejora del mani, sea con el aporte, sea con el refuerzo de caracteres.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

WALDRON (R. A.). — The peanut (*Arachis hypogea*), its history, histology, physiology and utility. Contr. Bot. Lab. Un. Pens., 1919, 4. p. 301-338.

CHEVALIER (A.). — Sur une forme ancestrale de l'arachide cultivée. *C. R. Ac. Sc.* 1929, 188, p. 1511-2.

STOCKES (W. E.) et HULL (F. H.). — Peanut breeding. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1930, p. 1004-19.

HUSTED (L.). — Chromosome number in species of peanut, *Arachis. Amer. Nat.*, 1931, 65, p. 476-7.

HUSTED (L.). — Cytological studies ont the peanut (*Arachis*). 1) Chromosome number and morphology. *Cytologia* 1933, 5, p. 109-17.

HAYES (T. R.).— The classification of groudnut varietes. (Whith a preliminary note on the inheritance of some characters). *Trop. Agr.*, 1933, p. 318-27.

HUNTER (H.), LEAKE (H. M.). — Recent advances in agricultural plant breeding. P. Blakinston's Son and Co. Philadelphia, 1933.

HUSTED (L.). — Cytological studies on the peanut (*Arachis*). II Chromosome number, morphology and behaviour, and their application to the problem of the origin of the cultivated forms. *Cytologia*, 1936, 7. p 396-423.

CHEVALIER (A.). — Monographie de l'arachide. Paris, 1936.

BURKART (A.). — Estudios sistematicos sobre les leguminosas hedisareas de la Republica Argentina y regiones adyacentes. Buenos-Aires, 1939, p. 261-83.

DARLINGTON (C. D.), JANAKI AMMAL (E. K.). — Chromosome Atlas of cultivated plants. London, 1945.

MENDÈS (A. J. T.). — Estudos cytológicos no gênero ARACHIS. *Bragantia*, 1947, p. 257-66.

STEBBINS Jr. — Types of Polyploïdes ; their classification and significance. Advances on genetics, 1947, p. 403-29.

DARLINGTON (C. D.). — Groundnut breeding. *Nature*, 1948, 162, p. 621.

CHEVALIER (A.). — Recherches sur la biologie de l'arachide, poursuivies au Collège d'Agriculture de Raleigh (N. Caroline). *R. B. A.*, 1948, p. 186-7.

RIGONI (V. A.) et KRAPOVICKAS (A.). — Chromosomas de una especie de *Arachis. IDIA*, 1949, 24, p. 23-4.

THÉVENIN (Mlle L.) et TARDIEU (M.). — Etudes chromosomiques. I. Arachide. — *Annales du CRA de Bambey*, 1952, nº 8, p. 98-102.

FERRAND (M.). — La sélection de l'arachide. *Oléagineux*, 1953, 6, p. 357-62.

L'HÉRITIER (Ph.).— Traité de génétique. Tome I, Paris, 1954.

KRAPOVICKAS (A.), RIGONI (V. A.). — Citotaxonomia del genero *Arachis. IDIA*, 1954, nº 73, 74, 75, p. 84.

L'ENTRETIEN MÉCANIQUE DES PLANTATIONS DE CAFÉIERS ROBUSTA

par **G. EUVERTE**
Ingénieur des services agricoles de la France d'outre-mer.

Depuis la fin de la guerre, la main-d'œuvre africaine est devenue rare et coûteuse, principalement dans les colonies françaises ; de sorte que plusieurs planteurs de caféiers se sont intéressés à la mécanisation de leurs plantations, surtout en Côte d'Ivoire et au Cameroun.

Les cultures annuelles de plaine, telles que le riz ou le maïs, se prêtent facilement à la motoculture depuis la préparation du sol jusqu'à la récolte. Dans le cas de plantations arbustives, telles que le caféier, il n'est possible d'envisager qu'une mécanisation partielle de la culture.

Les problèmes qui se posent dans une plantation de caféiers sont très voisins de ceux qu'ont à résoudre les agrumiculteurs d'Afrique du Nord ou les viticulteurs du Midi de la France. Nous sommes dans le domaine de l'arboriculture.

Quelles opérations culturales peut-on mécaniser dans une plantation de caféiers ?

Si nous considérons la succession des travaux effectués depuis la préparation du terrain jusqu'à la récolte du café, nous pouvons grouper ces travaux sous deux rubriques :

A) Travaux d'installation :

- *a*) Défrichement et travaux d'infrastructure (chemins d'exploitation, drains...).
- *b*) Préparation du sol (labour et sous-solage).
- *c*) Mise en place des plants.

B) Travaux annuels :

- *a*) L'entretien du sol.
- *b*) L'entretien des caféiers (taille, lutte phytosanitaire).
- *c*) La récolte.

Dans cet ensemble de travaux, la mise en place des caféiers, les soins de taille et la récolte ne sont pas mécanisables.

Les travaux de défrichement sur terrain forestier, la création de routes et chemins d'exploitation, la préparation du sol avant plantation ne sont pas des questions spéciales au caféier ; nous n'en parlerons pas ici.

Restent donc comme opérations mécanisables : l'entretien du sol et la lutte phytosanitaire par moto-poudreuses ou moto-pulvérisateurs. Nous ne traiterons que la première question.

DISPOSITIFS DE PLANTATION. DENSITÉ

Nous supposerons avoir affaire à des caféiers Robusta. Le terrain étant préparé pour la plantation, la première question qui se pose alors est la suivante : à quels espacements doit-on planter les caféiers que l'on désire entretenir mécaniquement ?

Si l'on envisage de choisir un dispositif de plantation permettant le passage d'un tracteur avec un outil (pulvériseur à disques ou débroussailleuse Landaise), il est tout d'abord nécessaire d'avoir a l'esprit les conditions suivantes :

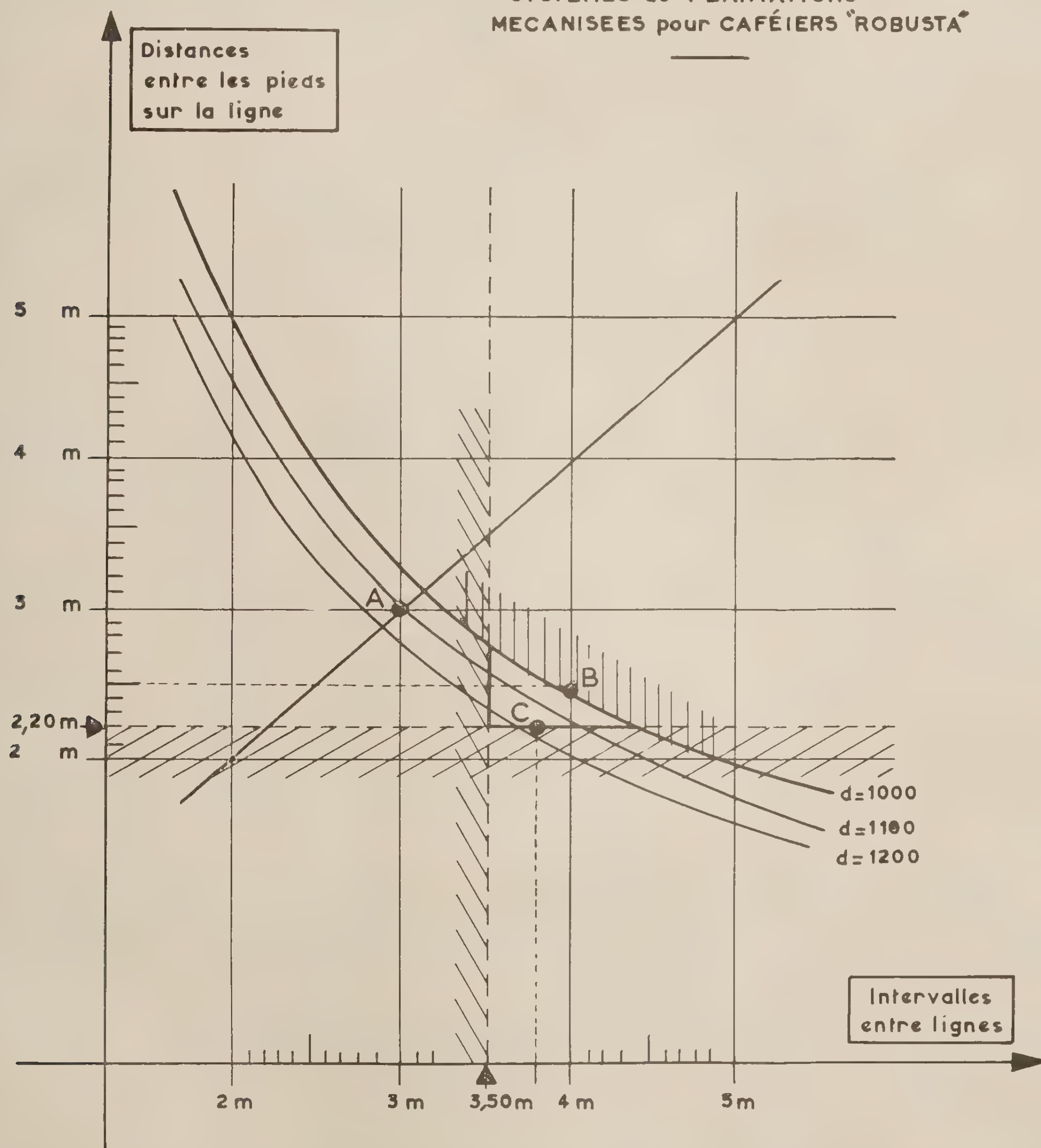
1° *Condition de rendement* : il ne faut pas descendre au-dessous d'une densité de mille pieds à l'hectare. Des essais de densité de plantation ont montré que le rendement à l'hectare baissait si l'on plantait à densité trop faible.

2° *Condition biologique* : on devra prévoir entre les pieds sur la ligne un espace égal ou supérieur à 2,20 m pour que la croissance des caféiers ne soit pas entravée.

3° *Condition de mécanisation* : si l'on veut passer un tracteur (même du type vigneron de largeur inférieure à 1,20 m) entre les caféiers, il faut prévoir un intervalle entre les lignes supérieur à 3,50 m.

Cette largeur correspondra, lorsque les caféiers auront six-sept ans, à un passage libre de 3,50 m de largeur.

Si nous rassemblons sur un graphique l'ensemble de ces trois conditions : densité supérieure à mille, distance entre les pieds supérieure à 2,20 m, largeur des interlignes supérieure à 3,50 m, nous



pouvons constater que les possibilités de choix entre divers dispositifs de plantation sont assez réduites.

Les dispositifs répondant à ces trois conditions correspondent aux points situés à l'intérieur du triangle limité par les hachures.

Nous avons porté sur ce graphique trois points correspondant à quelques types de plantations utilisés en Côte d'Ivoire :

A) 3 m × 3 m : système classique ; 1.100 pieds à l'hectare environ ; possibilité de passer le tracteur dans deux directions à condition que les caféiers soient disposés en carré et non pas en quinconce. Ce dispositif présente l'inconvénient de ne pouvoir être mécanisé que dans le jeune âge du caféier.

B) 4 m × 2,50 m : système mécanisable jusque dans l'âge adulte du caféier, mais dans un seul sens ; densité de 1.000 à l'hectare ; ce dispositif est recommandé par le Service de l'Agriculture de Côte d'Ivoire.

C) 3,80 m × 2,20 m : système mécanisable dans une seule direction ; densité de 1.200 environ ; dispositif utilisé par la S. P. A. O. à Eloka.

L'ENTRETIEN MÉCANIQUE DU SOL DANS UNE PLANTATION DE CAFÉIERS ROBUSTA

Une plantation étant aménagée avec des interlignes mécanisables, quels types de matériel peut-on utiliser dans les parcelles de caféiers ? Et quel travail peut-on leur donner ?

Ce problème se ramène : 1° au choix du tracteur,

2° au choix de l'outil travaillant.

Choix du tracteur :

Le tracteur idéal pour l'entretien des plantations de caféiers correspond sensiblement au tracteur vigneron classique ; ses caractéristiques principales doivent être :

tracteur à voie étroite, largeur hors-tout inférieure à 1,20 m ;

maniabilité : outils portés de préférence, à relevage hydraulique ; rayon de braquage faible ;

puissance nécessaire : 15 à 25 CV à la barre.

Le graphique ci-joint (largeur hors-tout en abscisses, puissance à la barre en ordonnées), rassemble quelques-unes des marques de tracteurs vignerons à roues ou à chenilles correspondant à ces caractéristiques générales. Naturellement, il est toujours possible d'utiliser des tracteurs plus encombrants lorsque les caféiers sont jeunes ; mais la période d'entretien mécanique en sera d'autant raccourcie.

Les marques les plus couramment utilisées au Kenya dans les plantations de caféiers Arabica sont : David Brown, Bristol, le John Deere 40 à chenilles, le Platypus et le Ferguson Tek vigneron.

En Côte d'Ivoire, on emploie fréquemment le Renault vigneron, des tracteurs John Deere et international, des Fordson..., bien que ces derniers ne soient pas du type vigneron à voie étroite.

Une question se pose alors : est-il préférable d'utiliser un tracteur à roues ou un tracteur à chenilles ?

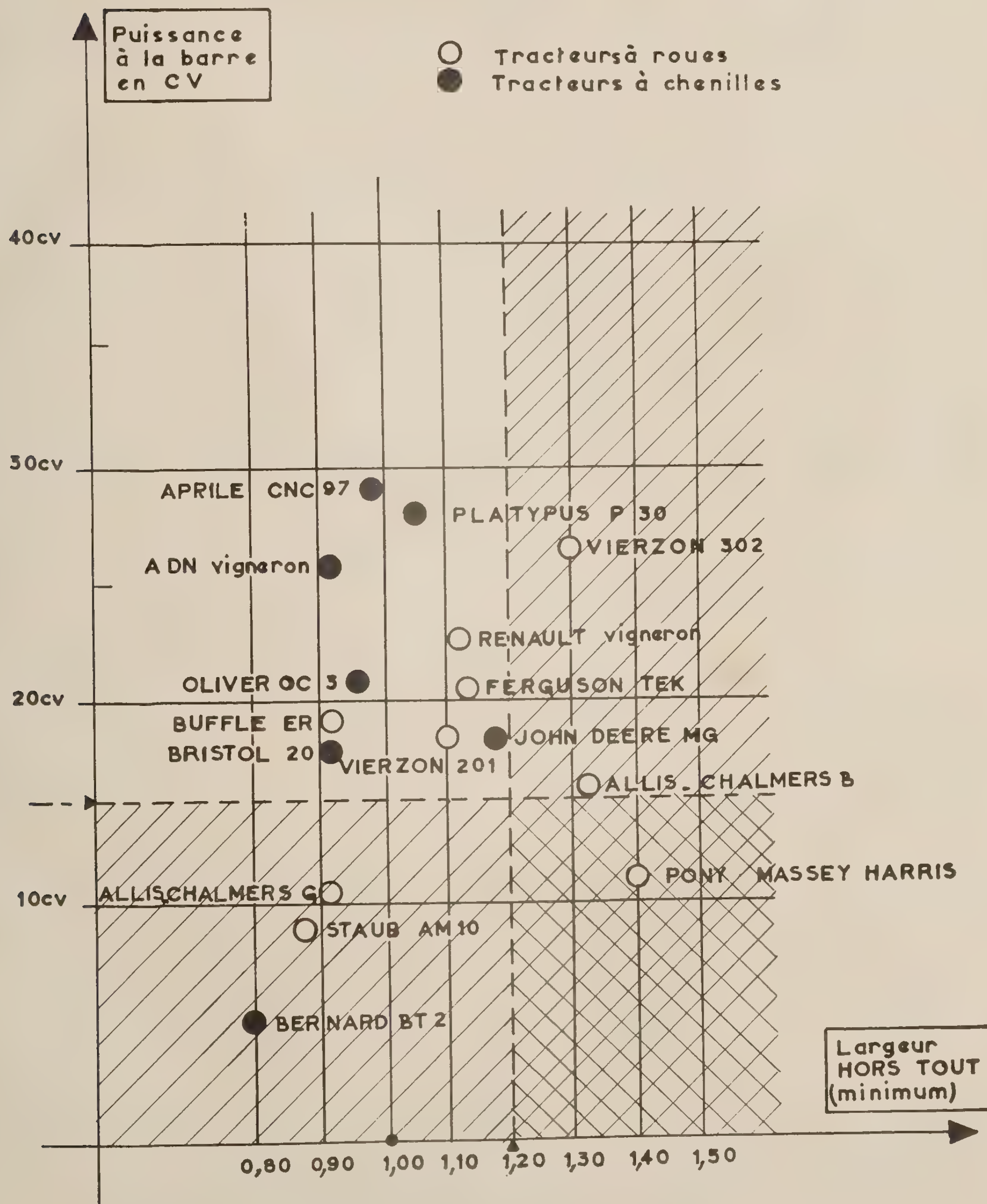
Le tracteur à chenilles donne un meilleur rendement à la traction, tasse moins le sol que les roues ; mais son prix d'achat est plus élevé et il ne peut être utilisé dans les transports, toujours très nombreux dans une exploitation agricole. Ce type de tracteur, spécialisé dans les travaux des champs, ne pourra être amorti que s'il est employé dans une plantation d'au moins 80 hectares à entretenir. En effet, il doit être obligatoirement doublé d'un camion ou d'un tracteur routier pour les transports ; et seules les grandes plantations peuvent amortir dans un délai normal ce matériel.

Le tracteur à roues, polyvalent, est préférable pour les petites plantations ; les heures de travail non utilisées pour le sarclage ou les labours pourront être consacrées aux transports.

Choix de l'outil travaillant

Disposant d'une plantation convenablement aménagée, et d'autre part d'un tracteur maniable, à voie étroite et relevage hydraulique, le planteur de café doit choisir l'outil le mieux adapté au travail à effectuer dans les interlignes de ses caféiers.

Il s'agit de contrôler la végétation adventice, en remuant le moins possible le terrain, car les racines du caféier sont très superficielles.


TRACTEURS VIGNERONS
Puissance à la barre en CV
Tracteurs à roues
Tracteurs à chenilles
40cv
30cv
20cv
10cv
APRILE CNC 97
PLATYPUS P 30
VIERZON 302
A DN vigneron
RENAULT vigneron
OLIVER OC 3
FERGUSON TEK
BUFFLE ER
JOHN DEERE MG
BRISTOL 20
VIERZON 201
ALLIS_CHALMERS B
PONY MASSEY HARRIS
ALLISCHALMERS G
STAUB AM 10
BERNARD BT 2
Largeur HORS TOUT (minimum)
0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50

Plusieurs solutions sont possibles :

Fauchage avec une *barre de coupe*.

Scarifiage léger avec un *pulvériseur à disques*, dont les disques sont réglés pour trancher l'herbe sans l'enfouir.

Rabattage de la végétation avec la *débroussailleuse Landaise*.

Pulvérisation de la terre et de la végétation à l'aide d'une *fraise rotative* genre « Till Mor » ou « Rotavator ».

L'emploi de la fraise est à déconseiller parce que d'une part son utilisation est très onéreuse, d'autre part, elle remue trop la terre.

Les barres de coupe portées sur tracteurs sont rarement utilisées, car elles sont généralement montées sur le côté du tracteur ; il serait intéressant de pouvoir disposer de barres faucheuses frontales, placées symétriquement par rapport à l'axe de marche du tracteur.

L'emploi de motofaucheuses à deux roues, type « Allen Oxford » ou « Stafor », est une solution provisoire ; car le conducteur, à pied derrière sa machine, se fatigue très rapidement et s'arrête fréquemment. La solution serait le petit tracteur avec conducteur porté et barre faucheuse frontale.

Le travail à la débroussailleuse Landaise est excellent, mais le prix d'achat de ce matériel est jusqu'à présent plus élevé que celui d'un pulvériseur à disques ; d'autre part, les lames des coûteaux s'usent plus rapidement que les disques du pulvériseur.

Le pulvériseur à disques est l'outil le plus couramment utilisé ; suivant le dispositif de plantation adopté, la largeur de travail peut varier de 1,50 m à 2,50 m. Le principe est de conserver une distance de garde de 50 cm environ entre le pulvériseur et les troncs de caféiers. On peut employer les pulvériseurs tandem « en X », ou système « offset ». Il est préférable que les disques soient assez grands pour mieux couper la végétation et pour éviter le bourrage ; une bonne dimension est 20″ de diamètre, soit 50 cm.

RÉSUMÉ. — *La mécanisation des cultures est une question à l'ordre du jour en Afrique. En ce qui concerne l'entretien du sol dans les plantations de caféiers, il est possible de mécaniser cette opération culturale lorsque la topographie du terrain est favorable.*

Ce travail pourra s'effectuer convenablement et d'une façon rentable, à la condition d'avoir choisi auparavant un dispositif de plantation mécanisable et d'utiliser un tracteur vigneron avec un outil adapté.

SUMMARY. — *Mechanization of crops cultivation is being seriously considered in Africa. As regards soil preparation and tilling in coffee plantations, these operations may be mechanized provided topographical conditions are such that they may be undertaken.*

In order that these operations may be adequately carried out and remain economical plantation layout should be appropriate to mechanization. Furthermore the tractor employed should have a small track and a convenient implement.

RESUMEN. — *La mecanizacion de los cultivos es un problema al orden del dia en Africa. Por lo que toca a los trabajos del suelo de las plantaciones de café, estos pueden ser mecanizados si las condiciones topograficas del terreno son propicias.*

Tales trabajos podran llevarse a cabo de manera adecuada y economica con tal que se haya elijido un dispositivo de plantacion que sea mecanizable y que se emplea un tractor, tipo « vid », con implemento apropiado.

LES PARASITES DE *PSEUDOCOCCUS NJALENSIS* Laing. ET DE *PSEUDOCOCCUS BINGERVILLENSIS* Magnin.

par **Jean RISBEC**

Monsieur J. Magnin a publié, dans *L'Agronomie tropicale*, des notes consacrées aux *Pseudococcus*, vecteurs de la maladie du Swollen Shoot du Cacaoyer en Côte d'Ivoire. Il publie maintenant la description d'une espèce dont la biologie paraissait devoir être en relation avec celle de *P. njalensis*. De ces deux cochenilles, il a obtenu un certain nombre de parasites ou d'épiparasites, dont il a bien voulu me confier l'étude. Les insectes composant la collection étudiée appartiennent à huit espèces différentes.

Strickland donne, comme parasites connus de *Pseudococcus njalensis* : *Anagyrus pullus* Compère, *A. beneficians* Comp., *Leptomastix bifasciatus* Comp., *Tropidophryne Melvillei* Comp., *Cheiloneurus carinatus* Comp.

Personnellement, j'avais signalé, comme parasites ou épiparasites de la même espèce : *Leptomastix longipennis* Mercet (= *L. bifasciatus* Comp.), *Neodiscodes Martinii* Comp. (= *Coccophoctonus abengouroui* Risbec), *Thysanus* (*elongatus* Gir. ?), *Atritomellus Aliberti* Risbec épiparasite, parasite d'*Encyrtidae*.

Voici quelles sont les espèces obtenues par J. Magnin :

A. — De *Pseudococcus njalensis* Laing.

1. *Anagyrus kivuensis* Compère. Une femelle endoparasite d'une femelle adulte.
2. *Tropidophryne africana* Comp. Deux femelles obtenues d'une femelle adulte.
3. *Neodiscodes Martinii* Comp. (= *Coccophoctonus abengouroui* Risbec) (Divo. 21.10.1951). Quatorze femelles.
4. *Cheiloneurus carinatus* Comp. (Divo. 21.10.1951). Trois femelles et un mâle.
5. *Allotropa Magnini* n. sp. (*Platygasterinae. Proctotrupidae*). Très commune.

B. — De *Pseudococcus bingervillensis* Magnin

1. *Anagurus amoenus* Compère. Huit femelles et un mâle.
2. *Anagyrus* (*bugandaensis* Compère). Un mâle.
3. *Protyndarichus ivorensis* n. sp. (*Encyrtidae*). Parasite interne des larves au deuxième stade. Quatre femelles et cinq mâles.

Genre ***ANAGYRUS*** Howard.

Pour les exemplaires récoltés par J. Magnin et nommés ici *A. bugandaensis* Compère, il m'est impossible d'affirmer l'exactitude de l'identification sans voir le type, d'autant plus que je ne possède pas de femelle. Cependant, tous les caractères de la description de Compère conviennent. *A. bugandaensis* est décrite de l'Ouganda comme parasite de *Pseudococcus* sp.

Genre : *PROTYNDARICHUS* Mercet.

Protyndarichus ivorensis n. sp. (fig. 1, a à d)

Femelle. Coloration. Noire. Antennes d'un brun presque noir. Hanches noires. Trochanters testacés. Cuisses et tibias brun testacé presque noir, passant au testacé aux deux extrémités. Tarses testacés, assez clairs. Tegulae testacés.

Tête. longueur 0,5. Largeur 0,5. Hauteur 0,14. Yeux 0,14 × 0,11, à fine pubescence dressée, ménageant un large vertex (0,11). Joues assez courtes, 0,03. Ocelles grands (0,03), presque en triangle équilatéral (légèrement moins élevé), les latéraux presque tangents aux yeux.

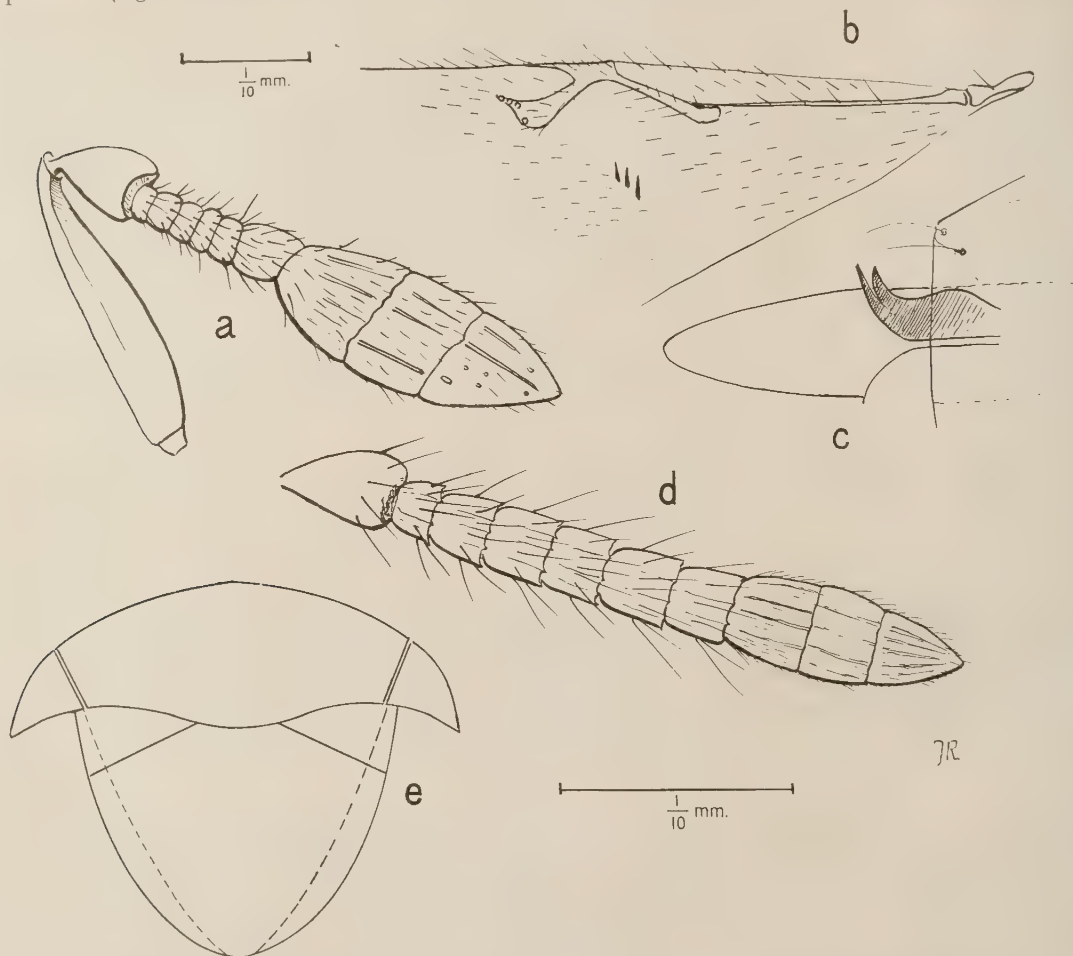


Fig. 1. — *a*) Antenne de *Protyndarichus ivorensis* n. sp. Femelle. *b*) Même espèce. Nervures alaires. *c*) Même espèce. Pénis. *d*) Même espèce. Antenne du mâle. *e*) A gauche, disposition du mésonotum et du scutellum chez *Neodiscodes Martinii* Compère. A droite, même disposition pour les exemplaires de Bingerville. La ligne pointillée indique l'emplacement qu'occuperait le bord du scutellum et des axillae chez *N. martinii* type.

Antennes très éloignées l'une de l'autre à la base, assez proches du bord du cadre buccal : cette distance à peu près égale au grand diamètre de la base d'insertion. Le bord du cadre buccal présente une large concavité médiane correspondant à l'épistome, lequel n'est pas visiblement limité. Les scapes se couchent, en convergeant, le long de deux crêtes qui se dirigent en V vers l'axe, et qui

s'effacent latéralement, à droite et à gauche de la base de l'antenne. L'espace compris entre les branches du V correspond aux sillons postantennaires. L'ensemble, à peu près plan forme une dépression subcirculaire entourée par un fer à cheval saillant.

Frontovertex presque lisse, avec réseau très léger et quelques soies parmi lesquelles plusieurs soies noires, plus fortes, près des ocelles.

Antennes : Radicule court, cylindrique. Scape, 0,14, moyennement élargi en fuseau, avec léger réseau et quelques fines soies. Pédicellus en toupie, relativement grand, nettement plus grand que le premier article funiculaire et beaucoup plus long. Six articles funiculaires mesurant, ensemble, 0,07. Les cinq premiers, nettement plus épais que longs, sont à peu près de même longueur. Le sixième est presque aussi long que l'ensemble des trois précédents et est tronqué obliquement vers la massue. Chaque article funiculaire a une rangée de soies dont la longueur est égale, dans l'ensemble, aux deux tiers du diamètre de l'article. L'épaisseur des articles croît un peu du premier au sixième.

Massue de trois articles mesurant, ensemble, 0,08 × 0,05, les limites obliques. Les trois articles sont de même longueur ; leur ensemble est beaucoup plus épais que le funicule. Des soies noires assez peu nombreuses sont disséminées sur les premier et deuxième articles, avec une série de sensilli étroits. Le troisième a deux séries de sensilli peu nombreux.

Palpes réduits. Mandibules bidentées ; les deux denticules très petits.

Thorax. Pronotum très court, limité à la face antérieure.

Mésonotum, 0,11, sans sillons, à réseau très léger et assez fortes soies disposées en rangées longitudinales. Scutellum, 0,14 à peu près de même longueur que le mésonotum en forme de demi-ovale, à peu près lisse, à soies peu nombreuses. Axillae séparés l'un de l'autre, mais proches.

Métanotum recouvert par le scutellum sur la ligne médiane, un peu élargi latéralement.

Propodeum très étroit sur l'axe, plus étalé latéralement que le métanotum, à stigmate ovale peu allongé, presque lisse.

Mésopleures à très légère gaufrure.

Abdomen. De la largeur du thorax à la base, triangulaire, avec des touffes de longues soies, proches de la base, latéralement. Valves de la tarière très peu saillantes.

Ailes. Incolores, un peu assombries par les soies qui sont fortes. Ailes antérieures à cellule costale, 0,28, présentant deux séries de soies un peu irrégulières. Prémarginale, 0,06, large à la base, s'effilant vers la marginale dont elle est séparée par un espace incolore. Marginale courte, ne correspondant à guère plus que la base du radius. Postmarginale encore plus réduite. Radius assez long, 0,04, renflé en massue avec bec assez allongé. Spéculum allant, sans interruption, du radius au bord postérieur de l'aile, avec deux soies plus fortes (trois chez le mâle). Franges assez longues.

Ailes postérieures à franges à peine plus longues qu'aux antérieures. La cellule marginale se confond avec la nervure dont le bord opposé est seul marqué, coloré.

Pattes. Hanches antérieures 0,06. Trochanters 0,025. Cuisses 0,14. Tibias 0,1. Tarses 0,11.

Hanches moyennes 0,08. Trochanters 0,04. Cuisses 0,18. Tibias grêle, 0,21, Eperon tibial 0,06. Tarses 0,17.

Hanches postérieures 0,08. Trochanters 0,04. Cuisses 0,15 × 0,05. Tibias 0,19. Tarses 0,15.

Dimensions. Longueur totale 0,56. Largeur du thorax 0,28. Abdomen : longueur 0,25, largeur 0,2. Ailes antérieures 0,5 × 0,2. Ailes postérieures 0,39 × 0,07.

Mâle. — Comme la femelle, mais les antennes à funicule à peu près cylindrique, avec articles à peu près de même longueur et de même épaisseur sauf le premier qui est légèrement plus petit. Les articles sont plus allongés que chez la femelle et ont des crêtes et des épines apicales plus marquées. Soies plus fortes et plus longues. Pedicellus relativement plus petit par rapport au funicule. Massue moins élargie. Pénis à paramètres bidentés.

Longueur totale 0,48 à 0,5. Longueur des antennes 0,34 dont 0,12 pour le scape.

Tropidophryne africana Compère

L'examen des exemplaires reçus de M. Magnin, avec plusieurs termes de passage, me persuade du fait que *T. Melvillei* Compère n'est qu'une variété de *T. africana* Compère. On peut remarquer que Compère publie de longues diagnoses de genre, tandis qu'il ne donne plus, pour l'espèce type, que des caractères de coloration. Or, les espèces peuvent différer par des caractères morphologiques, et il faudrait qu'on puisse préciser quels sont, pour le genre, les caractères impératifs. Les conceptions de Compère, en matière de systématique, amèneraient, pour les *Encyrtidae*, à la multiplication, à la fois, des genres et des espèces. Selon mon impression personnelle, ses espèces ne sont souvent plus que des variétés, et ses genres, seulement des espèces.

Genre *ALLOTROPA*

Allotropa Magnini n. sp. (Fig. 2)

Femelle. Coloration. Coloration générale noire, mais le pédoncule abdominal testacé, ainsi que le métathorax et le propodeum. La coloration testacée peut envahir plus ou moins le corps, à partir

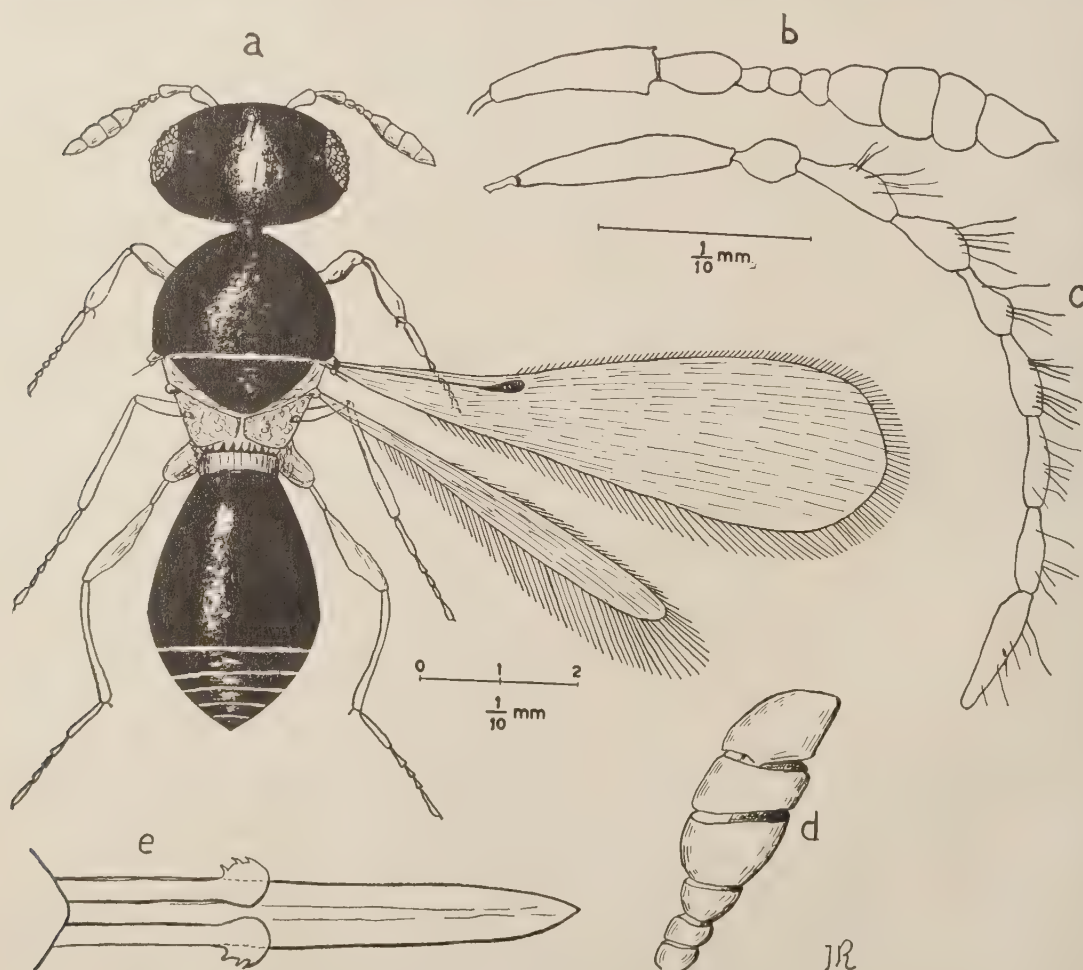


Fig. 2. — *Allotropa Magnini* n. sp. *a*) Femelle. *b*) Antenne femelle. *c*) Antenne mâle. *d*) Extré-mité de l'antenne femelle, vue latéralement. *e*) Pénis.

de la face ventrale du thorax et de l'abdomen, arrivant à gagner tout l'ensemble qui prend une teinte acajou sombre. Antennes, hanches et pattes rouge testacé, avec massue plus ou moins noire, à partir de l'apex. Chez quelques exemplaires, les parties renflées des cuisses et des tibias sont brunies.

Tête. — Subhémisphérique. Longueur 0,16. Largeur 0,26. Hauteur 0,22. Yeux subcirculaires, 0,12, à facettes peu nombreuses. Ocelles petits, les latéraux à une distance des yeux égale à leur diamètre, soit environ 0,02, beaucoup plus éloignés de l'ocelle médian, 0,08, distants l'un de l'autre de 0,12. Vertex arrondi en arrière.

Front et vertex luisants, avec une ponctuation très peu visible. Antennes très proches de la bouche, attachées de part et d'autre d'une petite saillie de 0,01 de large. Radicule court, cylindrique. Scape fortement courbé, élargi en corne d'abondance, 0,08 (épaisseur 0,02 à l'apex, 0,014 à la base). Pedicellus ovale, 0,031 × 0,021. Trois articles funiculaires courts, plus étroits que le pedicellus ; leur épaisseur croît de 0,140 à 0,017, tandis que leur longueur reste à peu près constante, 0,017. Massue de quatre articles qui forment, ensemble, un fuseau ; le dernier article effilé. Dorsalement, les longueurs sont 0,021, 0,024, 0,024, 0,038 ; cependant les sutures sont très obliques (voir figure 2 d).

Bouche petite, arrondie. Mandibules petites, unidentées.

Thorax. Pronotum très court, limité au voisinage de la tête. Mésonotum presque en quart de sphère, luisant, avec légère ponctuation et soies couchées. Longueur du mésonotum : 0,14.

Scutellum, 0,077, à peu près lisse, luisant, beaucoup plus étroit que le mésonotum, avec très léger réseau, plus marqué à la partie postérieure, en forme générale de demi-ovale.

Sur l'axe le métanotum mesure 0,014, le propodeum 0,021. Propodeum avec une très forte crête médiane épaisse, le reste de la surface à réseau polygonal relativement fort. L'aspect est très différent de celui du scutellum, et la coloration testacée acajou. Près du bord latéral, est un stigmate volumineux. Bord postérieur du propodeum largement convexe vers l'arrière.

Les parties latérales du pronotum forment un large triangle dont le sommet se situe près de la hanche, et la base va du tegulae au voisinage de la tête. Ainsi que le mésopleure, elles présentent un aspect luisant et forment, avec lui, une vaste surface latérale, très peu convexe. Métapleures réduits, rugueux, densément pubescents.

Abdomen. Pédoncule plus large que long, très fortement cannelé (longueur 0,04), contrastant avec le reste de l'abdomen. Segment suivant, le deuxième, très grand, 0,24, luisant, lisse, à bord postérieur largement courbé. L'ensemble des segments suivants mesure 0,1. Le troisième mesure 0,03 ; les trois autres sont de plus en plus étroits et courts.

Ailes. incolores. Ailes antérieures à bord latéral arrondi, à soies peu nombreuses, fortes, atteignant 0,035 sur la partie distale du bord antérieur. Nervures jaune pâle, la sous-costale se terminant à 0,22 de la base par un élargissement ovale, pouvant être un peu tronqué à l'apex, mais, normalement, régulièrement arrondi. Cet élargissement terminal ne touche pas le bord de l'aile mais en est très proche, beaucoup plus proche que chez *Allotropa utilis* (d'après la figure de Muesebeck).

Ailes postérieures presque aussi longues que les antérieures, mais beaucoup plus étroites, à franges longues (jusqu'à 0,06).

Pattes. Hanches antérieures 0,04. Trochanters 0,032. Cuisses 0,1 × 0,038. Tibias 0,087 × 0,031 très fortement élargis vers l'apex. L'éperon tibial antérieur est tronqué à l'extrémité et porte une pointe effilée sur la troncature oblique. Il est ainsi bifide. Tarses 0,12, dont 0,045 pour le 1°.

Hanches moyennes 0,045. Trochanters 0,038. Cuisses 0,105 × 0,021. Tibias = Tarses = 0,14.

Hanches postérieures 0,06 × 0,045. Trochanters 0,054. Cuisses 0,11 × 0,04. Tibias 0,16, progressivement élargis jusqu'à 0,025. Tarses 0,17, dont 0,05 pour le 1er article.

Dimensions. — Longueur totale 0,8. Largeur du thorax 0,22.

Abdomen : Longueur 0,36. Largeur 0,24. Valves de la tarière faisant saillie de 0,04.

Ailes antérieures 0,68 × 0,2. Ailes postérieures 0,5 × 0,06.

Mâle. Semblable à la femelle, mais avec des antennes très différentes et l'abdomen moins effilé, arrondi largement à l'extrémité postérieure.

Antennes : Radicule grêle, courbé vers l'apex, 0,02. Scape 0,1 × 0,024, en fuseau fortement arqué, 0,035 × 0,028, avec pédoncule grêle et tête sphérique. Premier funiculaire 0,052 × 0,018, à bord antérieur droit et bord postérieur courbé, porteur de longues soies (0,056). Deuxième, 0,038 ×

0,024, présentant la même dissymétrie et les mêmes soies, mais moins longues. Troisième, 0,045 × 0,018, moins dissymétrique. Quatrième, 0,042 × 0,021, presque symétrique, en forme de figue allongée. Cinquième égale sixième, 0,042 × 0,018, ovoïdes. Massue terminale ovoïde, allongée, 0,053 × 0,021. Les soies, peu régulièrement disposées, ont, dans l'ensemble, deux verticilles au premier funiculaire et un seul à chacun des autres articles.

Dimensions. — Longueur totale 0,85.

Abdomen : Longueur 0,4, dont 0,06 pour le pédoncule.

Ailes 0,66 × 0,2. Ailes postérieures 0,56 × 0,04.

Origine : Parasites des larves de *Pseudococcus njalensis* et de *Pseudococcus Magnini* n. sp. Trente-huit femelles, quarante-neuf mâles. Bingerville. 6.VII.1953. J. MAGNIN.

Les espèces d'*Allotropa* déjà décrites sont très proches les unes des autres. Leur petite taille rend les observations difficiles. Voici les différences présentées, avec l'espèce nouvelle, par les deux espèces africaines déjà connues et par une espèce américaine, *A. utilis* MUESEBECK. Quoique nettement différente, celle-ci semble en être la plus voisine.

Allotropa Pauliani RISBEC diffère par les proportions différentes des articles antennaires, la pilosité beaucoup plus forte au thorax, les ailes à soies peu nombreuses. Le mâle a des articles funiculaires triangulaires, avec une touffe au sommet libre du triangle.

A. lounsburyi a les pattes brunes ou brun noir avec des parties jaunes, l'abdomen à pétiole jaune. Cet abdomen, beaucoup plus long que chez *Magnini*, représente les quatre tiers du reste du corps. Deuxième tergite correspondant à la moitié de l'abdomen.

A. utilis MUESEBECK a les ailes antérieures beaucoup plus larges que l'abdomen, la sous-costale plus éloignée du bord de l'aile, l'abdomen relativement plus étroit (ce caractère variable chez *Magnini*). MUESEBECK ne mentionne pas de cannelures au pédoncule abdominal (ces cannelures n'apparaissent, chez *Magnini*, que sous certaines conditions d'éclairement). Aux antennes du mâle, le pédicellus est plus allongé, ainsi que le premier funiculaire.

GENRE *NEODISCODES* COMPÈRE
Syn. : *Coccophoctonus* RISBEC

Neodiscodes Martinii COMPÈRE
Syn. : *Coccophoctonus abengouroui* RISBEC

L'examen des exemplaires reçus de J. MAGNIN m'a montré que l'un des caractères (absence de segmentation à la massue), qui me semblait différencier mes Hyménoptères d'Abengourou de *N. Martinii* était sans valeur. En effet, tandis que, chez certains individus, cette massue est apparemment entière, elle est nettement divisée en trois articles chez d'autres.

Cette observation affaiblit d'ailleurs également les différences que COMPÈRE constate entre son genre *Neodiscodes* et le genre *Zarhopalus* ASHMEAD, et il semble justifié de mettre ces genres en synonymie. C'est ce que la découverte de formes nouvelles rendra, sans doute, obligatoire.

De légères différences avec la description de *N. Martinii* ont pu être notées sur les insectes de J. MAGNIN. La tête, vue dorsalement, est un peu plus élevée, la face postérieure, moins creusée. Le scutellum est plus large, les côtés de l'angle formé par ses bords latéraux passent en arrière de la limite des tegulae, c'est-à-dire que le prolongement du bord latéral du mésonotum se situe nettement à l'intérieur du bord latéral du scutellum (Fig. 1 *e*). Les ocelles sont en triangle aigu.

Je ne crois pas que ces différences excèdent les variations individuelles possibles, si elles ne sont pas accompagnées par des différences de biologie.

Treize femelles ont été obtenues par J. MAGNIN.

RÉSUMÉ. — *Étude des parasites de* P. njalensis *parmi lesquels une espèce est nouvelle.* Allotropa Magnini. *n. sp. (Proctotrupidae) et des parasites de* P. bingervillensis MAGNIN *parmi lesquels* Protyndarichus ivorensis *n. sp.*

SUMMARY. — *Survey of* P. njalensis *parasites with special reference to a new species* : Allotropa Magnini *n. sp. (Proctotrupidae) and of* P. bingervillensis Magnin *parents amongst which* Protyndarichus ivorensis *n. sp. is given particular attention.*

RESUMEN. — *Estudio de los parasitos de* P. njalensis *con referencia especial a una nueva especie :* Allotropa Magnini *n. sp. (Proctotrupidae) y de los parientes de* P. bingervillensis Magnin *entre los cuales* Protyndarichus ivorensis *n. sp.*

BIBLIOGRAPHIE

H. Compère. — New Encyrtid (Hym.) parasites of a *Pseudococcus* species from Eritrea. *Un. Calif. Publ. Ent.*, vol. V, nº 14, p. 265-74.

J. Magnin. — Description d'un nouveau *Pseudococcidae* de la Côte d'Ivoire.

J. Risbec. — Les Chalcidoïdes d'A. O. F. *Mém. Inst. fr. Afr. noire*, nº 13, 1951.

J. Risbec. — Les parasites des *Pseudococcus* du Cacaoyer vecteurs du Swoll en shoot en Côte d'Ivoire. *L'Agronomie tropicale*, vol. IV, nº 11-12, 1949, p. 578-81.

A H. Strickland. — The entomology of the Swollen shoot of Cacao. I. The Insect species involved with notes on their Biology. *Bull. ent. Res.*, 41, 1951, p. 725-48.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU *PSEUDOCOCCIDAE* DE COTE D'IVOIRE

par **J. MAGNIN**

Chef de travaux des laboratoires de l'agriculture de la France d'outre-mer.

Un certain nombre d'espèces de *Pseudococcidae* sont actuellement localisées dans la zone forestière de l'Ouest Africain ; il n'est donc pas étonnant que les observations faites à leur sujet soient à la fois récentes et peu nombreuses. L'espèce décrite ici n'a probablement jamais été récoltée ailleurs, elle n'a d'ailleurs aucun intérêt économique. Nous l'avons observée régulièrement depuis plus d'un an, sur une plante très commune en Basse Côte d'Ivoire, *Alchornea cordifolia.* Deux autres espèces se rencontrent fréquemment sur cette plante : *Pseudococcus njalensis* (Laing) et *Tylococcus westwoodi* (Strickland). Les colonies de ces cochenilles sont localisées sur les tiges, sur les pétioles et sur les feuilles, à la base des nervures. Les trois espèces sont le plus souvent visitées par une fourmi, *Ocephylla longinoda* L. ; le fait mérite d'être souligné, car sur les cacaoyers, où de nombreuses observations ont été faites (Strickland), cette fourmi n'accompagne jamais les *Pseudococcidae.*

PSEUDOCOCCUS BINGERVILLENSIS nov. sp.

Aspect général.

La femelle adulte rappelle celle de *Pseudococcus njalensis* par sa coloration rosée et la présence d'une ligne médio-dorsale bien marquée. Elle est de taille plus petite (1 à 2 millimètres) et ne porte des cônes cireux que sur les derniers segments abdominaux. La pulvérulence blanchâtre qui recouvre le corps de l'insecte est peu abondante et fait presque totalement défaut chez les individus âgés.

Caractères microscopiques :

1) Spermatozoïde : du même type que celui de *P. njalensis*, ce qui indique une parenté étroite entre les deux espèces. Les dimensions moyennes sont très voisines chez les deux espèces :

	P. njalensis (Laing)	*P. bingervillensis* nov. sp.
Longueur totale (microns)	479 ± 15 (98 observations)	470 (70 observations)
Nombre de spires de la tête	$34{,}6 \pm 2{,}9$ (66 observations)	39,2 (23 observations

2) Femelle adulte :

Face dorsale :

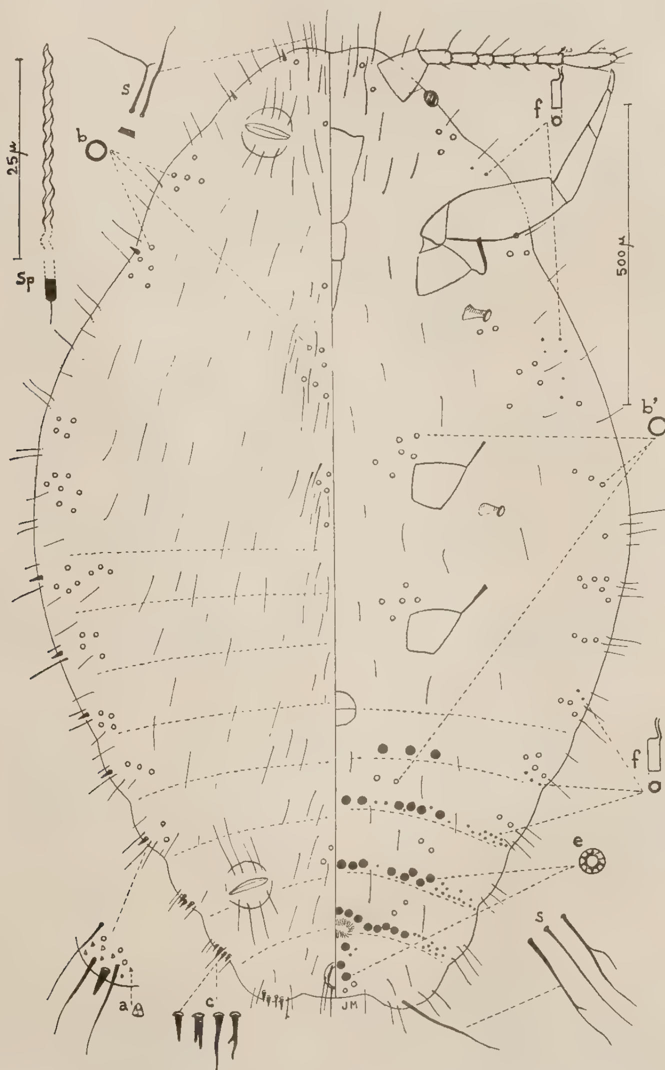
Ostioles céphalo-thoraciques et préanales présentes. Cerarii latéraux composés de façon très variable suivant leur position et suivant les individus. Les cerarii abdominaux portent au moins une épine conique, en général deux ou trois, rarement plus de quatre. Ces épines sont parfois bifides ; tous les intermédiaires existent entre ces épines et les longues soies qui les entourent. Ces soies peuvent également être bifides. Les épines se raréfient dans la région thoracique jusqu'à faire totalement défaut.

Cuticule tapissée de glandes triloculaires, et, sur la ligne médio-dorsale et près des cerarii, de pores circulaires identiques à ceux de *Pseudococcus njalensis* et de *Tylococcus westwoodi* (« dorsal disc pores » de Hall). Ces pores sont disposés par petits groupes et sont moins abondants que chez *P. njalensis*. Pilosité abondante formée de longues soies, quelquefois bifides.

Face ventrale :

Circulus bien marqué. On observe les mêmes types de glandes que chez *P. njalensis* : glandes triloculaires, glandes tubulaires simples et glandes pluriloculaires circumgénitales. Pores circulaires analogues à ceux de la face dorsale, répartis sur tout le corps.

Soie apicale du lobe anal plus longue que celles de l'ouverture anale, fréquemment bifide.



Pseudococcus bingervillensis nov. sp. Femelle adulte (Schéma). *a*) glande triloculaire, *b*) et *b'*) pores circulaires de la face dorsale et de la face ventrale, *c*) épines des cerarii, *e*) glandes pluriloculaires circumgénitales, *f*) glandes tubulaires simples, *s*) différentes formes de soies. Sp) Spermatozoïde (extrémités seulement).

Position systématique :

Ferris (1950) a scindé le vieux genre *Pseudococcus* en plusieurs genres comprenant chacun quelques espèces ayant en commun un certain système glandulaire. Doutt (1952) a montré par ail-

leurs que plusieurs de ces genres nouveaux étaient caractérisés par un certain type de spermatozoïde. Il est donc justifié de considérer que *Pseudococcus bingervillensis* pourra être placée dans un genre nouveau dont *Pseudococcus njalensis* pourrait être le type.

Ces deux espèces ne sont connues que de l'Ouest Africain.

Biologie :

Espèce ovovivipare, à reproduction amphisexuelle, présente en toute saison dans les environs de Bingerville, à 70 mètres d'altitude environ, sur *Alchornea cordifolia*, espèce toujours observée en compagnie de la fourmi *Oecophylla longinoda* L.

Pseudococcus bingervillensis est parasitée par plusieurs espèces d'Hyménoptères. L'examen microscopique des larves et des femelles permet de dire que les espèces les plus fréquentes sont des *Encyrtidae*. Les larves du deuxième stade hébergent également un *Platygasteridae* dont l'adulte n'a pas encore été obtenu. La larve d'un Hyménoptère d'une famille indéterminée a également été observée. Bien que *Pseudococcus bingervillensis* vive sur *Alchornea cordifolia*, dans les mêmes conditions que *Pseudococcus njalensis*, les parasites isolés à partir de ces deux espèces et examinées par M. Risbec appartiennent à des espèces différentes. Comme d'autre part, *Pseudococcus bingervillensis* n'a pu être élevée sur des plantules du cacaoyer, elle ne semble pas pouvoir intervenir, ni dans la transmission du Swollen-shoot du Cacaoyer, ni dans l'étude du contrôle biologique du principal vecteur de la maladie à virus, *Pseudococcus njalensis.*

(Laboratoire d'Entomologie du Centre de Recherches agronomiques de Bingerville (Côte d'Ivoire).

RÉSUMÉ. — *Étude morphologique et biologique d'un* Pseudococcus *nouveau* P. bingervillensis *n. sp. très voisin de* P. njalensis Laing *vecteur du virus du swollen shoot.*

SUMMARY. — *Morphologiical and biological investigation of a new* Pseudococcus : P. bingervillensis *n. sp. très voisin de* P. njalensis Laing. *vector of swollen shoot diesease.*

RESUMEN. — *Estudio morfologico y biologico de un* Pseudococcus *nuevo :* P. bingervillensis *n. sp. muy afin con* P. njalensis Laing *y vector del virus del swollen shoot.*

BIBLIOGRAPHIE

1. Dout (R. L.). — 1952. A comparative study of spermatozoon in relation to the classification of mealybugs. *Proc. Hawaiian Ent. Soc.*, XIV (3), p. 391-7.
2. Ferris (G. F.). — 1950. Atlas of the scale insects of North America. Vol. V, *Pseudococcidae*, Stanford Univ. Press, Stanford, Californie.
3. Hall (W. J.). — 1945. The identity of a mealybug vector of Swollen Shoot of Cacao in West Africa. *Bull. ent. Res.*, 36 (3), p. 309-13.
4. Strickland (A. H.). — 1951. *Bull. ent. Res.*, 38., p. 497-523.

• NOTES ET ACTUALITÉS •

* LA CULTURE DU CAFÉIER EN AFRIQUE CONTINENTALE : AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE, CONGO BELGE, AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

par EUVERTE

Ingénieur de services de l'Agriculture de la France d'outre mer.

Ce compte rendu résume les notes prises au cours d'un voyage d'études effectué en Afrique entre août et novembre 1953. *

L'itinéraire suivi pendant cette mission a permis de visiter quelques-unes des principales régions productrices de café Robusta en Afrique : Côte d'Ivoire, Congo Belge, Uganda et Tanganyika.

I) IMPORTANCE DU CAFÉ ROBUSTA DANS L'ÉCONOMIE AFRICAINE

Avant 1914, la production mondiale de café était évaluée à 1.200.000 tonnes par an ; la totalité de cette production provenait de caféiers Arabica, essentiellement brésiliens.

Actuellement, en 1953, la production mondiale oscille autour de 1.850.000 tonnes (environ 31.000.000 de sacs de 60 kg). Sur ce tonnage, la part de l'Afrique peut être évaluée à 300.000 tonnes (soit 16 % de la production totale), dont 62.000 tonnes d'Arabica et 235.000 tonnes environ de cafés africains (soit 12 % de la production mondiale).

Les caféiers africains actuellement cultivés (dénommés Robusta et Kouilou) appartiennent à l'espèce botanique *Coffea canephora* PIERRE, découverte à la fin du siècle dernier dans la cuvette congolaise et dans la zone forestière du Gabon français.

Les autres espèces africaines, telles que le *liberia* et l'*excelsa*, ont perdu de leur importance économique au profit du groupe *canephora*.

La culture du caféier Robusta a pris depuis cinquante ans une extension considérable en Afrique ; le tableau suivant schématise la répartition approximative de la production en 1953.

PRODUCTION AFRICAINE DE CAFÉ
(en tonnes)

Principaux pays producteurs	Robusta	Arabica	Total
Abyssinie	—	20.000	20.000
Kenya	—	12.000	
Uganda	36.000	2.500	68.000
Tanganyika	8.000	9.500	
Congo belge et Ruanda-Urandi	18.000	14.000	32.000
Angola	48.000	—	48.000
Côte d'Ivoire	70.000	—	
Togo	3.000	—	
Autres A. O. F. (Guinée, Dahomey)	2.000	—	129.000
Cameroun	10.000	3.000	
A. E. F. (Oubangui)	5.000	—	
Madagascar	35.000	1.000	
Total Afrique	235.000	62.000	297.000

* D'après le *Bulletin de Madagascar*, 1955 (février).

II) ORGANISMES OFFICIELS CHARGÉS DE L'AMÉLIORATION DU CAFÉ

Côte d'Ivoire

1°) LE CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BINGERVILLE.

2°) LE SERVICE DE L'AGRICULTURE DE CÔTE D'IVOIRE.

Ces deux organismes travaillent en collaboration étroite, et leur activité est concentrée :

α) d'une part, sur les deux cultures industrielles qui font la richesse du Territoire : CAFÉIER et CACAOYER (zone forestière) ;

β) d'autre part, sur les CULTURES VIVRIÈRES (zone de savane).

1°) L'organisation actuelle du Centre de Recherches Agronomiques remonte à 1945. Depuis la fin de la guerre, il fut procédé à l'aménagement :

a) du groupe de laboratoires de Bingerville (entomologie, phytopathologie, génétique, botanique, chimie, technologie) ;

b) des trois stations principales : AKANDJE (café), ABENGOUROU (cacao) et BOUAKÉ (plantes vivrières) ;

c) du Centre-pilote d'ONO.

Les recherches entreprises par le Centre sur le caféier sont les suivantes :

α) la lutte contre les principaux **parasites :** borers, scolytes et *Antestia* ;

β) la lutte contre la **trachéomycose,** qui cause des ravages parmi les plantations de Côte d'Ivoire;

γ) l'étude de la nutrition du caféier par la méthode du **diagnostic foliaire,** l'étude corrélative de l'évolution des éléments fertilisants du sol, afin de mettre au point des formules de **fumures** pour caféiers jeunes ou adultes, fumures minérales équilibrées avec différentes dates d'épandage) ;

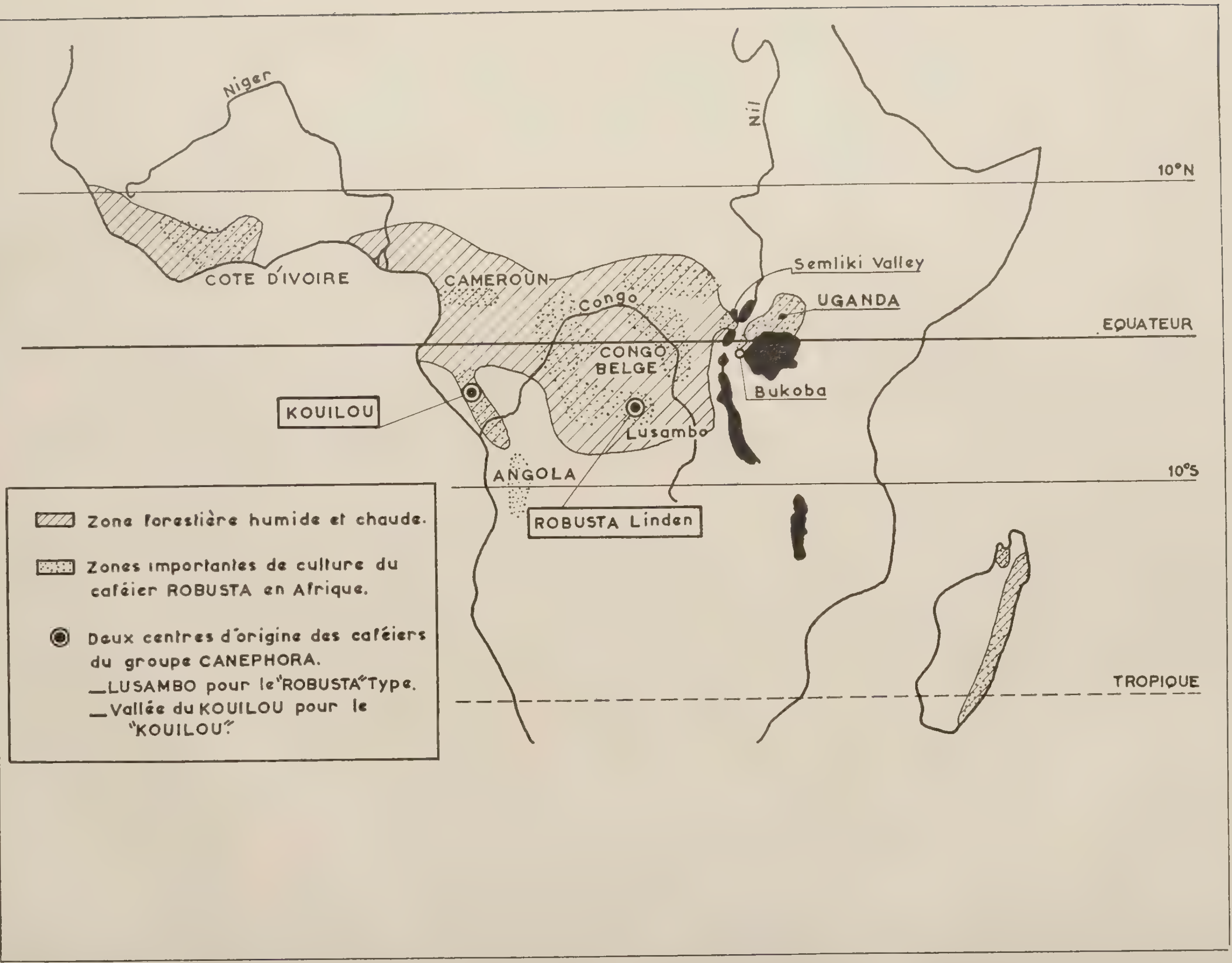
δ) l'étude des **carences** sur caféiers Robusta a été aussi abordée ;

ε) au point de vue **botanique,** les études portent : sur les caractères anatomiques permettant de distinguer les Kouilou et les Robusta, sur la flore adventice dans les plantations de caféiers, les plantes indicatrices, etc.

η) La **sélection** est conduite à la Station Centrale d'Akandje, qui possède en collection un très grand nombre d'espèces spontanées et de variétés introduites du Congo Belge, de l'A. E. F. et d'autres contrées africaines.

Les travaux de sélection portent essentiellement sur les Robusta et sur les *excelsa* ; plusieurs variétés intéressantes ont déjà été obtenues, telles que :

Robusta CBA.5 à Man,
Robusta A-1 à Akandje,
Robusta LULA L.21-A-31 à Gagnoa,


Niger
Nil
10°N
COTE D'IVOIRE
CAMEROUN
Congo
Semliki Valley
UGANDA
EQUATEUR
CONGO BELGE
Bukoba
KOUILOU
Lusambo
ANGOLA
10°S
ROBUSTA Linden
TROPIQUE
Zone forestière humide et chaude.
Zones importantes de culture du caféier ROBUSTA en Afrique.
Deux centres d'origine des caféiers du groupe CANEPHORA.
—LUSAMBO pour le "ROBUSTA" Type.
—Vallée du KOUILOU pour le "KOUILOU".

Robusta INEAC N° 2 de Duékoué,
Robusta INEAC N° 7 de Duékoué,
Assikasso 19-23.

θ) La station d'Akandje a aussi en cours des **essais culturaux** (taille, fumures, espacements, mécanisation de l'entretien du sol), dont les résultats sont mis à l'épreuve dans les stations secondaires du Service de l'Agriculture et dans les plantations-pilotes.

Le Centre de Recherches Agronomiques de Bingerville travaille en liaisons étroites avec le Service de l'Agriculture (stations annexes de Gagnoa et Man en Côte d'Ivoire, Seredou en Guinée forestière, Niaouli au Dahomey). Ces établissements étudient l'adaptation à un climat particulier du matériel végétal et des méthodes culturales expérimentées à la station centrale d'Akandje ; ils assurent en outre la multiplication des semences de caféiers sélectionnés, « champs semenciers ». D'autre part, quelques parcelles dans plusieurs plantations européennes servent aussi de terrains d'expérience pour le Centre de Bingerville.

Ce réseau d'essais couvre les différentes régions écologiques favorables à la culture du caféier en Côte d'Ivoire.

2°) Le Service de l'Agriculture de Côte d'Ivoire a pour activités essentielles :

la propagande auprès des planteurs indigènes (quatre-vingts plantations-pilotes, essais d'engrais, foires) ;

la création de *pépinières* pour distribuer des plants Robusta résistants à la trachéomycose (vingt-sept millions de plants en 1953) ;

les constats et expertises pour l'attribution de primes diverses (primes à l'arrachage des pieds malades, primes à la plantation, remboursement du tiers de la valeur des insecticides employés dans la plantation, etc.) ;

le cadastrage exact des plantations arbustives indigènes (caféiers, cacaoyers et kolatiers), afin d'avoir des renseignements statistiques précis et valables (50 % de la superficie plantée a déjà été cadastrée en 1953) ;

le traitement phytosanitaire des zones atteintes grâce à des groupes mobiles de traitement travaillant dans les plantations autochtones très contaminées ;

l'amélioration de la *préparation du café chez l'indigène* (construction de séchoirs à café, cent quarante groupes moto-décortiqueurs) ;

débroussement de certains secteurs-pilotes grâce à l'équipement des « *sections mécaniques* » de Daola et Dimbokro ; création de plantations groupées ;

enseignement agricole (centre d'apprentissage agricole à Bingerville).

Les dépenses de fonctionnement, personnel et matériel, sont supportées par les Fonds de Soutien du Café et du Cacao. Ces Fonds de Soutien sont alimentés de la façon suivante : sur la taxe douanière de 15 % à l'exportation, une ristourne de 5 % est faite à la Côte d'Ivoire ; ce qui correspond, avec les tonnages des dernières années, à une somme de 700.000.000 à 900.000.000 de fr CFA par an. Sur cette somme, le Service de l'Agriculture a disposé en 1953 de 220.000.000 (propagande et distribution de primes).

Congo Belge

Deux organismes officiels travaillent à l'amélioration du café :

1°) **L'INEAC** (Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge) ;

2°) les **Offices du Service de l'Agriculture** du Congo Belge (Office du Café Robusta de Léopoldville ; Office du Café Arabica du Kivu à Goma ; Office du Café Arabica du Ruanda-Urundi).

1°) L'INEAC est un institut de recherches agronomiques, para-administratif, directement rattaché à la métropole. Le conseil d'administration comporte des représentants des planteurs du Congo Belge, de la recherche scientifique et de l'INEAC.

En Afrique, sous les ordres d'un Directeur général, il existe huit directions régionales (comprenant des stations régionales) et le Centre principal de Recherches de Yangambi, près Stanleyville.

Actuellement la station de Yangambi groupe plus de cent trente agents européens ; ce nombre doit être étendu à plus de deux cents d'ici deux ans.

L'organisation de la station de Yangambi peut se schématiser ainsi :

A) *Services généraux* : administration (secrétariat, comptabilité) ; constructions ; médical; atelier mécanique (entretien des véhicules et tracteurs) ; routier ; scierie ; personnel indigène ; bibliothèque.

B) *Six maîtrises de recherches* :

1) plantes pérennes : division hévéa, division palmier à huile, division café et cacao ;

2) plantes vivrières et mécanisation, paysannat Turumbu ;

3) eaux et forêts, hydrobiologie ;

4) botanique : agrostologie, phytopathologie, génétique ;

5) climatologie : physiologie, statistiques ;

6) agrologie, pédologie.

Une commission de coordination se réunit deux fois par an pour discuter des programmes prévus pour chaque division.

La *division du caféier* de Yangambi groupe huit agents européens, dont tout le temps est consacré à l'amélioration du caféier (sélection et essais culturaux). Les services généraux (atelier mécanique, service de la main-d'œuvre, secrétariat, service des constructions) s'occupent des détails matériels lorsqu'il s'en présente.

L'efficience d'un organisme comme l'INEAC provient évidemment de cette division du travail et de la spécialisation des agents.

La division du caféier couvrait en 1953 plus de 200 hectares plantés :

103 hectares pour la sélection (collections, pépinières clonaux, champs d'épreuves) ;

99 hectares pour les essais culturaux (taille, ombrage, fumure).

Un programme d'extension est en cours.

En moyenne l'effectif des manœuvres était de deux cent vingt par jour pendant toute l'année.

La **sélection,** entreprise depuis 1933 à partir des collections de l'ancienne station de Lula (près Stanleyville) et d'introductions de Java, a permis d'isoler des variétés particulièrement remarquables telles que : L. 147 ; L. 251 ; L. 215 ; SA. 158 ; SA. 34 ; Y. O. 28 ; L. 48 ; L. 36 et L. 93.

Des **essais d'adaptation locale** de ces variétés sont en cours dans plusieurs stations de l'INEAC, réparties dans les différentes régions productrices de café Robusta au Congo Belge : Yaekama, Bambesa, Boketa, Nepoko, Bongabo, Tshuapa, Lac Léopold II, Mukumari, Kiyaka, Benalongo, Gimbi.

Une méthode de **bouturage** parfaitement au

point permet actuellement de multiplier par voie végétative les meilleures variétés.

L'étude de la **biologie florale** (degré d'autofertilité du caféier Robusta, distance de transport du pollen), a été entreprise par la division de génétique pour déterminer dans quelle mesure il est possible d'envisager avec une garantie suffisante l'obtention de semences autofécondées. Il s'agit en effet d'avoir en main une technique d'isolement et de fécondation dirigée.

Les **essais culturaux** expérimentés à Yangambi comprennent :

1° Modes d'ouverture et de plantation : défrichement, incinération, âge de plantation.

2° Plantes de couvertures : *Stylosanthes gracilis,* patate douce, couverture herbacée naturelle (*Paspalum, Setaria,* etc...). Utilisation du bananier en intercalaire comme source de matière organique.

3° Ombrages : les deux espèces ayant donné les meilleurs résultats sont deux essences locales : *Croton mubango* et *Phyllanthus discoides.* Des essais de densité d'ombrage sont en cours, ainsi que d'époque d'introduction de l'ombrage par rapport à la mise en place des caféiers.

4° Essais de taille : mise en comparaison des trois types : croissance libre, tige unique, tiges multiples.

5° Essais communs avec les autres divisions : essai de culture mixte : hévéa et caféier ; étude de la valeur des essences d'ombrages par des mesures de luminosité en collaboration avec la division climatologique.

6° Résistance à la trachéomycose : cette étude est faite en liaison avec la division de phytopathologie ; une méthode de lutte préventive efficace a été mise au point. D'autre part, les lignées plus résistantes sont repérées et suivies.

7° Essai de fumure : les essais d'engrais sont conduits en collaboration avec la division de physiologie, qui a mis au point, à partir de la méthode du diagnostic foliaire et du diagnostic ligneux, des formules de fumure équilibrées pour les différents stades de la croissance du caféier. Ces essais n'en sont qu'à leur début.

Au point de vue café Arabica, il existe deux stations importantes : la Station de Mulungu au Kivu, la Station de Rubona au Ruanda-Urundi.

2° Les offices. Le service de l'agriculture du Congo Belge a procédé pendant la guerre à la création d'Offices des Cafés, destinés à contrôler la qualité des produits avant leur sortie du Territoire. Avant l'exportation, les cafés sont triés, calibrés, classés dans une catégorie parfaitement définie au point de vue granulométrie et qualité gustative, et garantis par un certificat délivré par l'Office.

Les installations de triage, de calibrage et de contrôle en laboratoires de l'**Office du Café Robusta de Léopoldville** couvrent actuellement une superficie de plus de 12.000 m² ; leur extension est prévue jusqu'à 20.000 m². Cette usine contrôle et classe toute la production de café Robusta du Congo Belge (près de 18.000 t par an). Sur cette quantité, plus de 60 % proviennent de planteurs groupés en coopérative : « Cafecongo ». Leur production est calibrée, mélangée intimement, « Bulk », afin d'obtenir des catégories standard parfaitement homogènes et régulières.

Les **Offices du Café Arabica** (Kivu à Goma, Ociru à Usumbura au Ruanda-Urundi) fonctionnent selon les mêmes principes. Le but recherché est d'obtenir une marchandise irréprochable, sans défaut, de granulométrie homogène, et d'une régularité constante dans le temps.

Le dégustateur de l'Office du Café Robusta de Léopoldville est en relation avec le chef de la division du caféier de la station de Yangambi, afin d'isoler les variétés de caféiers donnant une liqueur supérieure et les lignées présentant une bonne granulométrie. Les mêmes normes de calibrage sont appliquées.

En Afrique orientale anglaise

La production du café Robusta est localisée sur la rive occidentale du lac Victoria : régions de Kampala et Masaka en Uganda ; région de Bukoba au Tanganyika.

La culture du café Robusta est essentiellement indigène dans cette contrée ; c'est pourquoi les travaux de sélection n'ont pas été aussi poussés qu'en Côte d'Ivoire et au Congo Belge.

Le système de culture indigène consiste à cultiver les caféiers en croissance libre sous forme d'arbres de 4 à 5 mètres de haut sur 6 à 7 mètres d'envergure, au milieu des bananiers dont les feuilles mortes servent de source de matière organique.

Ce système de culture, très bien adapté à la région, a été amélioré dans les stations du Département de l'Agriculture de l'Uganda (station de Kawanda près de Kampala, ferme expérimentale de Bukalasa). La sélection a porté essentiellement sur les types de caféiers à branches souples (arcure naturelle), prenant rapidement un port en buisson capable de couvrir le sol, « spreading form ».

Avec de tels arbres, l'entretien du sol est inutile au bout de quelques années ; la parcelle de caféiers prend l'aspect d'une cacaoyère avec un tapis régulier de feuilles mortes. Aucun sarclage, aucune taille à donner, le sol est bien couvert, les arbres produisent convenablement. Lorsque les arbres sont jeunes, il est souvent utile de protéger le sol par un paillage à base d'elephant grass.

L'intervention de l'Administration de l'Uganda et du Tanganyika, en ce qui concerne l'amélioration du café Robusta indigène, porte surtout sur les conditions de stockage, d'usinage et de commercialisation du produit avant l'exportation.

Les contrôles s'opèrent par l'intermédiaire des **Coffee Board :**

1°) chez les collecteurs hindous (titulaires d'une licence d'achat), qui doivent posséder un magasin de stockage propre, entièrement construit en tôles et ciment ;

2°) au moment du décorticage du café : « Scheduled hullery » et « Curing works » ;

3°) avant l'exportation : service du Contrôle du Conditionnement ; classement des lots en grades.

L'inspection sévère des cafés au stade « collecteur » est particulièrement importante, car, sous la menace du retrait de la licence d'achat, ces collecteurs ont intérêt à présenter un café propre, sec, stocké proprement dans des magasins convenables. Une série d'ordonnances très détaillées, réglementant ces contrôles intérieurs de la qualité du produit avant l'exportation, permet à l'administration britannique de surveiller d'une façon suivie les cafés exportés.

A) En Uganda, le **Coffee Industry Board** est dirigé par le Directeur de l'Agriculture ; le conseil d'administration est composé d'un président appointé par le gouvernement, de deux membres du Conseil Législatif et de douze représentants des planteurs, des commerçants en café, des usiniers et propriétaires de décortiqueurs sous licence.

B) Au Tanganyika, le **Bukob Native Coffee Board** fonctionne sensiblement suivant le même système : contrôle de commercialisation du café, de son stockage, de sa préparation (décortiqueurs particuliers ou usiniers), contrôle à l'exportation et délivrance d'un certificat autorisant la sortie par un « certified coffee grader » qui est un agent du Département de l'Agriculture.

La possibilité légale d'opérer des contrôles, avec possibilités de sanctions à tous les stades de la commercialisation depuis la collecte jusqu'à l'exportation, permet d'obtenir un produit régulier, rentrant dans des normes claires, acceptées sans discussion par les clients.

En ce qui concerne l'amélioration du café Arabica en Afrique Orientale Britannique, il existe plusieurs stations agricoles expérimentales, dont les plus importantes sont : Jacaranda au Kenya, près de Nairobi ; Lyamongu au Tanganyika, près de Moshi (région du Kilimandjaro).

Un « Coffee Board » existe aussi pour chaque zone productrice. En particulier, la région de Moshi produit un café excellent très bien coté sur les marchés internationaux, grâce à la collaboration étroite qui existe entre les coopératives indigènes du Kilimandjaro (Kilimandjaro Native Cooperative Union) et le « Coffee Board » local.

Les agents du « Coffee Board » sont : d'une part des conseillers techniques en ce qui concerne les méthodes à vulgariser au point de vue culture et préparation du café ; d'autre part des contrôleurs de la qualité du produit à tous les stades de la commercialisation : collecte, stockage, classement en grades, exportation.

III. ECOLOGIE DU CAFÉIER EN AFRIQUE

Au point de vue climatique, les zones de culture peuvent être schématiquement caractérisées par : la hauteur annuelle des pluies, la température moyenne annuelle.

Le graphique ci-contre (températures moyennes annuelles en abscisses, pluviométries en ordonnées) résume les conditions climatologiques de quelques régions à caféier *arabica* et à caféier *robusta* en Afrique.

L'examen de la répartition de ces points montre que les conditions écologiques moyennes sont :

a) pour le caféier *arabica* : température moyenne annuelle : 18° C, hauteur des pluies : 900 à 1.200 mm par an, saison sèche marquée.

b) pour le caféier *robusta* : température moyenne annuelle : 25° C, hauteur des pluies : 1.500 à 1.800 mm par an, saison sèche peu marquée.

c) Les caféiers *robusta* (forme « Nganda » ou « Bukobensis »), cultivés en Uganda et au Tanganyika aux abords du Lac Victoria, sont exploités dans une zone écologique intermédiaire : température moyenne annuelle : 21° C, hauteur de pluies variables : 1.160 mm à Kampala, 1.900 mm à Bukoba.

Cette zone est caractérisée par une répartition homogène des pluies pendant toute l'année.

IV. APERÇU BOTANIQUE SUR LES CAFÉIERS AFRICAINS DU GROUPE *CANEPHORA*

Les arbustes sauvages du groupe *canephora*, qui sont à l'origine de la plupart des cultures actuelles, provenaient de la zone forestière africaine voisine de l'équateur : cuvette congolaise, Gabon et Congo français.

Les deux formes de *Coffea canephora* les plus répandues sont le caféier ROBUSTA et le caféier KOUILOU, d'ailleurs difficiles à distinguer.

Certains auteurs estiment qu'il existe une troisième forme : le caféier d'Uganda (ou *Coffea bukobensis*). Mais, d'après M. JERVIS (agricultural officer à Bukoba), M. MAITLAND et M. THOMAS (botanistes en Uganda), il est presque certain que ce caféier n'est pas originaire de la cuvette du Lac Victoria ; il aurait été introduit pas les indigènes il y a plus de trois cent cinquante ans en passant par la Semliki Valley, zone forestière appartenant à la cuvette congolaise et située entre le Lac Edouard et le Lac Albert.

Les formes de *canephora* cultivées actuellement se rattachent donc à deux groupes : Robusta et Kouilou, avec un grand nombre de formes voisines ou intermédiaires.

1) Le caféier ROBUSTA LINDEN est originaire du Congo Belge, vallée du Sankuru (affluent du Kasaï). Cultivé pour la première fois dans le poste militaire de Lusambo, il est l'ancêtre des caféiers Robusta cultivés et sélectionnés à Java, puis réintroduits au Congo Belge, à Madagascar et plus tard en Côte d'Ivoire.

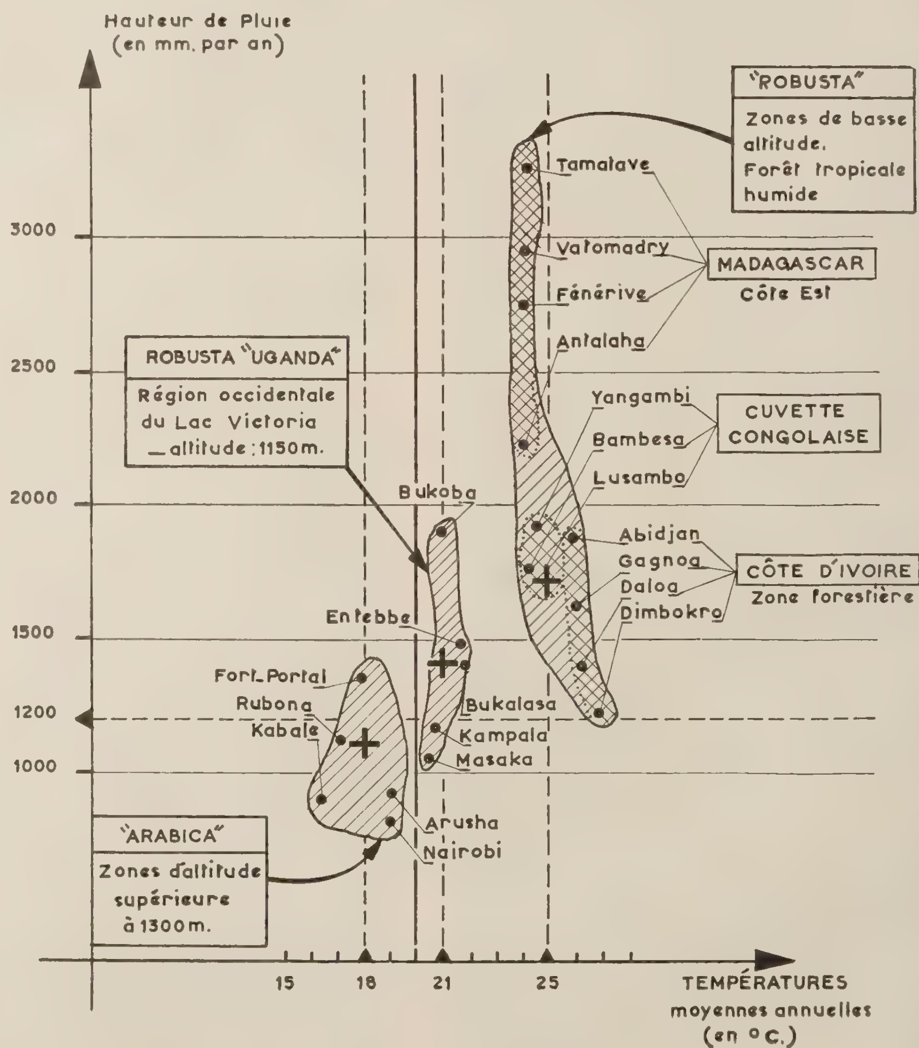
2) Le caféier KOUILOU (ou Quillou) est originaire de la vallée du Kouilou au Congo français. Ce caféier ressemble de très près au Robusta typique, si bien qu'en Côte d'Ivoire et à Madagascar, où ils sont cultivés ensemble, la distinction est assez difficile. Le Kouilou est généralement considéré comme moins exigeant en eau, demandant moins d'ombrage et plus précoce que le Robusta.

Quoi qu'il en soit, les caféiers du groupe *canephora* ont entre eux de grandes ressemblances, et constituent un matériel végétal d'une grande variabilité, probablement dérivé d'un seul type. Leur habitat naturel correspond à la forêt équatoriale africaine située approximativement entre le 5° N et le 5° S, à une altitude comprise entre 0 et 800 m. La pluviométrie varie entre 1.600 et 2.000 mm par an, avec un ou deux mois de saison sèche relative suivant que l'on se trouve plus ou moins près de l'équateur ; ces pluies sont bien réparties tout au long de l'année, ce qui favorise, avec la présence d'une ambiance forestière, le maintien permanent d'une atmosphère humide et chaude.

Sélection des Robusta

Parmi les caféiers africains, le Robusta est de loin le plus important. Les premières sélections valables ont été entreprises par les Hollandais à Java entre 1918 et 1938 en partant de semences issues de la vallée du Sankuru au Congo Belge. Les stations de Bangelan, Soember-Asim, Kali-Wining, Tjanjoer, avaient réussi l'isolement de plusieurs numéros hauts producteurs.

Ces variétés sélectionnées intitulées « Robusta de Java » ont été réintroduites dans différentes stations africaines entre 1925 et 1935 : stations de Lula et Yangambi au Congo Belge ; stations de


ECOLOGIE DU CAFÉIER EN AFRIQUE
Hauteur de Pluie (en mm. par an)
3000
2500
2000
1500
1200
1000
"ROBUSTA"
Zones de basse altitude.
Forêt tropicale humide
Tamatave
Vatomadry
Fénérive
Antalaha
MADAGASCAR
Côte Est
Yangambi
Bambesa
Lusambo
CUVETTE CONGOLAISE
Abidjan
Gagnoa
Daloa
Dimbokro
CÔTE D'IVOIRE
Zone forestière
ROBUSTA "UGANDA"
Région occidentale du Lac Victoria
— altitude : 1150 m.
Bukoba
Entebbe
Bukalasa
Kampala
Masaka
Fort-Portal
Rubona
Kabale
Arusha
Nairobi
"ARABICA"
Zones d'altitude supérieure à 1300 m.
15
18
21
25
TEMPÉRATURES moyennes annuelles (en °C.)

Man et Gagnoa en Côte d'Ivoire ; station de l'Ivoloina à Madagascar, etc...

Actuellement, les meilleures variétés de Robusta sélectionnées en Afrique sont regroupées :

1°) au Congo Belge, à la station de Yangambi (sélection depuis 1933) ;

2°) en Côte d'Ivoire, à la station d'Akandje (créée en 1945 avec le matériel végétal des stations de Man et Gagnoa).

En 1953, les meilleures variétés Yangambi sont, comme déjà signalé : L. 147 ; L. 251 ; L. 215 ; SA. 158 ; SA. 34 ; Y.O. 28 ; L. 48 ; L. 36 ; L. 93, etc.

Les critères retenus pour la sélection sont : *a*) la productivité des arbustes (en kilogrammes de cerises par pieds) ; *b*) le rendement à l'usinage (rapport : café marchand/cerises fraîches) ; *c*) les caractères : granulométrie, qualités gustatives.

Pour la Côte d'Ivoire, les variétés de Robusta classées en tête à la station d'Akandje sont les suivantes : Robusta CBA. 5. Man ; A.I. Akandje ; Lula A.31. Gagnoa ; INEAC N° 2 et N° 7 de Duékoué.

Il est à noter que ces pieds sélectionnés descendent de semences introduites du Congo Belge entre 1930 et 1938. La sélection n'a été opérée, depuis ces introductions, que sur le critère « productivité ». Actuellement, le Centre de Recherches Agronomiques de Bingerville oriente aussi sa sélection dans le sens « résistance à la trachéomycose ».

A noter aussi que la Station d'Akandje possède aussi dans ses collections plusieurs variétés sélectionnées de *Coffea excelsa*, dont le meilleur numéro est l'Assikasso 19.23 Bingerville.

En Uganda, à la station de Kawanda, la sélection du Robusta a été conduite depuis 1932 à partir de caféiers cultivés par les indigènes de la région. T. D. MAITLAND isolait avant la guerre une variété sélectionnée nommée Robusta Uganda N° 9 ; ce caféier, à port dressé, est généralement cultivé par les quelques planteurs européens d'Uganda.

Par la suite, la sélection à la station de Kawanda fut orientée différemment ; le but recherché étant l'obtention d'un type de caféier à port étalé « spreading type », formant buisson, couvrant bien le sol, et ne nécessitant pas de soins de taille ; ce type de caféier convient parfaitement bien au type d'exploitation indigène ; il a été dénommé : Nganda coffee. La sélection s'opère sur les critères suivants : productivité, souplesse des branches (arcure naturelle), aptitude à former un buisson couvrant rapidement le sol, sans qu'il soit besoin de tailler.

Cet exemple tend à démontrer que la sélection doit être entreprise différemment selon que l'on désire obtenir : soit un matériel végétal haut producteur mais fragile et demandant beaucoup de soins, à l'usage des planteurs européens soigneux ; soit un matériel végétal rustique, demandant peu de soins, destiné aux producteurs indigènes.

Dans le premier cas le but recherché est le rendement maximum de café marchand à l'hectare, dans les limites compatibles avec un prix de revient raisonnable ; dans le second, l'on vise surtout une récolte moyenne pour un minimum de travail.

Si l'on considère la production du café Robusta à Madagascar, on peut constater que 85 % du tonnage exporté provient des plantations indigènes. C'est pourquoi, il est nécessaire d'adapter nos méthodes de sélection aux conditions de culture indigène : il s'agit avant tout d'obtenir des caféiers rustiques, d'entretien facile et résistant au pourridié, capables de donner un produit marchand de bonne granulométrie et dont les qualités gustatives sont correctes et régulières.

V. LA PRODUCTION DU CAFÉ EN COTE D'IVOIRE, AU CONGO BELGE ET EN AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

Côte d'Ivoire

En 1952, la Côte d'Ivoire exportait plus de 65.000 tonnes de café. La production du café Robusta en AOF est principalement le fait des indigènes ; en 1951 la production européenne était évaluée à 7.000 tonnes contre 51.000 tonnes pour la production autochtone. Les superficies plantées correspondantes étaient respectivement 21.000 hectares (dont 17.000 en rapport et 4.000 hectares de jeunes caféiers) contre 220.000 hectares de plantations indigènes (dont 190.000 en rapport).

La zone productrice s'étend sur toute la région forestière jusqu'à la lisière de la savane. Gagnoa est le principal noyau de colonisation européenne.

1° **Les plantations européennes** sont d'étendue très variable ; la dimension moyenne est de 100 à 150 hectares ; certaines ont 400 à 450 hectares ; la plus grande concession est celle de la S.P.A.O. à Eloka près de Bingerville : elle couvre plus de 1.100 hectares en caféiers.

L'âge moyen des plantations varie entre quinze et trente ans pour les anciennes, de un à cinq ans pour les nouvelles (remplacement systématique des *excelsa* et Kouilou par des Robusta résistants à la trachéomycose).

Les arbustes sont généralement plantés à 3 × 3 m, parfois plus serrés (plantation Gauthier à Oumé : 3 × 1,5 m). La tendance actuelle est d'adopter le dispositif 4 m sur 2,5 m afin de permettre le passage d'engins mécaniques dans les interlignes de 4 m.

L'ombrage n'est pas utilisé.

Les *travaux annuels d'entretien* et de récolte nécessitent, par hectare et par an, environ cent cinquante à deux cent cinquante journées d'hommes, soit approximativement 1 homme/hectare pendant toute l'année. La main-d'œuvre permanente est recrutée sur place et payée entre 90 et 120 fr CFA par journée de travail, plus des avantages en nature (rations, logements) ; pour la période de récolte, des équipes de main-d'œuvre Mossi descendent de Haute-Volta ; leur recrutement est assuré par l'intermédiaire du SIAMO (Syndicat Interprofessionnel d'Acheminement de la Main-d'Œuvre).

Ces travaux annuels comprennent : les opérations d'entretien du sol, de taille, la fumure, la lutte antiparasitaire et la récolte.

Le nettoyage, lorsqu'il est fait à la main, consiste en un fauchage des herbes à la matchette ; le sarclage à la houe n'est pas employé, les plantes de couverture rarement utilisées. Lorsque les arbres sont plantées à 3 × 3 m, la tâche moyenne journalière correspond à l'entretien d'une superficie de 500 à 700 m².

Depuis 1947, la mécanisation de cette opération culturale a fait de grands progrès en Côte d'Ivoire. Les expériences faites par différents planteurs et par le CEMC (Centre d'Etudes pour la Mécanisa-

tion des Cultures) ont abouti à la sélection de deux types d'appareils pour l'entretien des interlignes de caféiers : le pulvériseur à disques et la débroussailleuse Landaise. Il semble que la préférence aille plutôt à la Landaise, qui exige moins de puissance de traction que le pulvériseur (25 à 30 CV à la barre du tracteur) et qui endommage moins les racines superficielles du caféier.

Différents types de marques de tracteurs sont utilisés en Côte d'Ivoire : International (TD6 et WD6), John Deere, Caterpillar (D2 ou D4), Faure-Uranus 35, Renault, etc...

Les engins qui conviennent le mieux doivent remplir les conditions suivantes : maniabilité, faible encombrement (voie étroite, type vigneron), outils portés de préférence avec relevage hydraulique, puissance minimum ; 20 à 25 CV à la barre. Les tracteurs à chenilles d'une puissance de 40 à 45 CV peuvent convenir pour les défrichements légers, labours et sous-solages avant plantation.

La méthode de taille appliquée aux caféiers est très simple ; elle consiste en des étêtages périodiques visant à maintenir le sommet de l'arbuste à portée de la main, et des égourmandages tendant à conserver un nombre de tiges variant de trois à sept. Le caféier est parfois conduit en tige unique, mais plus rarement. A la S. P. T. (Akandje) on estime que la tâche journalière d'un tailleur est de cent à cent cinquante pieds par journée de travail.

La fumure des caféiers n'est pas appliquée dans toutes les concessions ; une formule d'engrais minéraux 10.10.20 est souvent utilisée à raison de 200 à 300 grammes par pied.

Quelques formules types ont été mises au point par le Centre de Recherches de Bingerville à la suite des travaux de M. Loué : ces formules équilibrées sont à base de sulfate d'ammoniaque, de phosphate bicalcique et de chlorure de potassium ; l'épandage se fait en deux ou trois fois (début mai, début juillet, mi-septembre) ; les doses totales pour une année correspondent environ à : 150 à 200 grammes de sulfate d'ammoniaque, 50 grammes de phosphate bicalcique, 80 à 120 grammes de chlorure de potassium, soit, au total, 280 à 370 grammes d'engrais complet équilibré par pied de caféier.

Lutte anti-parasitaire : Les parasites les plus importants en Côte d'Ivoire sont les borers (*Bixadus serricola*), l'*Antestia*, et le scolyte (*Stephanoderes hampei*). Au point de vue maladies, la trachéomycose est le problème N° 1. Les études entreprises et les résultats acquis par le C. R. A. de Bingerville pour la lutte contre ces parasites et maladies sont mentionnés plus loin.

En ce qui concerne les plantations européennes, il y a généralement fort peu d'équipement individuel pour les traitements ; le Service de l'Agriculture possède un Centre Phytosanitaire à Bingerville avec groupes mobiles de secours destinés à venir en aide aux secteurs débordés par une invasion brutale. Les appareils utilisés comprennent : atomiseurs Pasteur, Buffalo-Turbines, poudreuses Long-Ashton, pulvérisateurs Friend et Auto-Arborex, motopoudreuses sur brancards Sylvia, un grand nombre de poudreuses et pulvérisateurs à dos.

Les produits généralement utilisés sont le HCH, le Viricuivre 50 et la bouillie bordelaise Schloesing.

Un système de primes d'encouragement à l'utilisation des insecticides et fongicides consiste à rembourser à tout planteur (avec les crédits du « Fonds de Soutien ») le tiers de la valeur des produits achetés. (Arrêté N° 6.600 AE du 21.12.51). Une augmentation très nette de la consommation a été enregistrée par la société des Potasses d'Alsace.

Pour la lutte contre la trachéomycose, la méthode employée actuellement comprend l'arrachage des pieds atteints (primes de 15 fr par pied arraché, 25 fr à partir de 1954) et le remplacement par des plants Robusta résistants (Arrêté N° 6.540 du 19.12.51 : Primes trachéomycose. Arrêté N° 4.417 du 19.9.50 : Primes aux nouvelles plantations en caféiers Robusta).

La récolte : En Côte d'Ivoire, la période de maturité du café Robusta se situe pendant la grande saison sèche entre octobre et février avec pointe en décembre. La récolte se fait en général en trois passages et la tâche journalière d'un ceuilleur est de 40 kg de cerises. Le Kouilou est plus précoce et commence à mûrir souvent vers la mi-août, pendant la petite saison sèche.

Usinage : dans l'ensemble, le matériel utilisé dans les concessions est assez vétuste. La préparation est faite la plupart du temps par voie sèche. Le début du séchage se fait sur des aires cimentée (souvent trop petites) et est complété par un séchage sur des fours à air chaud. Le décorticage est pratiqué d'une façon normale par motodécortiqueurs.

La S. P. A. O., à Eloka, a monté une usine moderne de traitement par voie humide, capable de traiter 80 à 100 tonnes de cerises fraîches par jour. L'usine est actionnée par deux groupes électrogènes de 140 kVA chacun, fournissant la force motrice aux appareils de traitement, chaque appareil étant mû par un moteur électrique individuel.

2°) **Les plantations indigènes de Côte d'Ivoire** couvrent une superficie de plus de 220.000 hectares dont le rendement moyen varie entre 150 et 400 kg de café marchand à l'hectare. On estime qu'un planteur indigène consacre environ cent à cent cinquante journées de travail par an et par hectare planté.

Les caféières autochtones sont de petites parcelles où les caféiers sont plantés serrés (à 2 × 2,5 m le plus souvent), non alignés, en association avec des plantes vivrières. Les arbustes ont un port buissonnant avec de très nombreuses tiges dont le nombre peut varier de sept à vingt. Cependant quelques planteurs, plus riches et plus évolués, généralement polygames, appliquent dans leurs plantations les méthodes européennes, avec emploi de main-d'œuvre Mossi... Quelques planteurs indigènes possèdent 30 à 40 hectares de caféiers, utilisent une trentaine de manœuvres, ont une aire de séchage bétonnée, motodécortiqueur et camions pour les transports.

Généralement, la méthode de cueillette dans les caféières indigènes laisse à désirer. Faite en un seul passage et souvent trop tôt, la récolte contient une grande proportion de fèves immatures. D'autre part, les fruits tombés à terre ne sont pas toujours ramassés, et constituent alors un foyer permanent pour la multiplication du scolyte.

Le séchage des cerises récoltées se fait souvent à même le sol ; ce qui entraîne la présence d'un pourcentage parfois important de pierres et de brindilles.

Ce séchage est aussi très souvent incomplet ;

les indigènes ont tendance à abréger le temps de préparation du café, afin de pouvoir livrer leur marchandise le plus rapidement possible aux commerçants. Ceux-ci, Syriens pour la plupart, jouent d'ailleurs un rôle souvent néfaste en incitant les planteurs autochtones à récolter avant maturité et à livrer une marchandise de qualité médiocre contenant une grande quantité d'impuretés. Tant que l'éventail des prix ne sera pas plus large pour les différentes qualités de café, il n'est pas douteux que les indigènes n'auront pas intérêt à faire un effort pour présenter un produit bien sec et bien propre, que le Syrien ne paiera pas plus cher. Bien au contraire, un café encore humide et présentant des impuretés pèse plus lourd.

Le décorticage des cerises sèches se fait habituellement au pilon dans des mortiers en bois, méthode qui donne inévitablement un grand nombre de brisures et qui déprécie par conséquent la qualité.

Les efforts du Service de l'Agriculture pour inciter le producteur à récolter mûr, à sécher convenablement, l'installation de motodécortiqueurs dans les Sociétés Indigènes de Prévoyance (cent quarante mis en place en 1952), l'action du Service du Contrôle du Conditionnement auprès des commerçants,... tous ces facteurs se montreront inefficaces tant que durera le principe d'achat du café « tout-venant », sans aucune distinction de qualité dans les différents lots présentés.

Conditionnement du café en Côte d'Ivoire.

Les normes adoptées pour la classement des lots sont les mêmes qu'à Madagascar (décret n° 48-1.075 du 2.7.1948).

Les statistiques suivantes, obtenues auprès du Service du Conditionnement à Abidjan montrent clairement la qualité médiocre des cafés de Côte d'Ivoire : plus de la moitié du café exporté passe sous la dénomination « limite » ou « triages » ; très peu de « supérieur » et à plus forte raison de « prima ». D'autre part, d'après ce que j'ai pu constater, la grosseur moyenne des fèves du café de Côte d'Ivoire est inférieure à celle des cafés de Madagascar.

Statistiques 1952 : Côte d'Ivoire, cafés Robusta et Kouilou exportés en 1952 :

Extra-prima	0	
Prima	43	tonnes
Supérieur	1.310	—
Courant	29.335	—
Limite	22.318	—
Brisures	7	—
Triages	10.983	—
Total	63.996	—

Commercialisation du café en Côte d'Ivoire.

Après la récolte et la préparation chez le planteur indigène, le café suit *grosso modo* le circuit commercial suivant :

a) vente du produit aux commerçants de brousse, généralement Syriens ;

b) pendant la période de récolte (la « traite »), les camions des principales compagnies d'exportation sillonnent les routes pour faire passer le café des boutiques des Syriens dans les magasins des « factories » (sous-agences de grandes maisons exportatrices).

c) De là, le café est dirigé sur Abidjan, où il est emmagasiné et conditionné si besoin est. Lorsque le café contient un trop grand nombre de défauts, il ne peut être exporté et l'on doit opérer un triage grossier qui permet l'élimination d'un certain nombre de défauts. Plusieurs sociétés ont monté à Abidjan des usines de calibrage, triage et classement des cafés, afin « d'écrémer » la partie intéressante du « café tout-venant » issu des plantations indigènes, et afin d'obtenir ainsi une plus-value par un classement supérieur.

Les cours au 17 juin 1953 s'établissaient comme suit (au kg, en francs métro, entrepôt Le Havre) :

Robusta supérieur	431-435
Robusta courant	426-430
gros Indénié	388-395
petit Indénié	396-406

(D'après *Marchés coloniaux*)

Congo Belge

Les territoires du Congo Belge et du Ruanda-Urundi produisent au total près de 30.000 tonnes de café par an, dont la répartition est indiquée dans le tableau ci-dessous :

1952	Robusta	Arabica	Total
Congo Belge			
Cuvette congolaise	17.249 t	—	
Kivu et Ituri	—	3.561 t	
Ruanda-Urundi	—	8.500 t	
Total	17.249 t	12.061 t	29.310 t

En 1949, le total des étendues cultivées s'élevait à 79.832 hectares dont la production totale était de 28.420 tonnes (Robusta et Arabica).

Au Congo Belge, le café est produit essentiellement par des planteurs européens, bien que, depuis ces dernières années, le Gouvernement pousse à l'installation de petites plantations indigènes dans le cadre de certains paysannats.

Au Ruanda Urundi, l'Arabica est produit par les indigènes, d'ailleurs nettement plus évolués que ceux de la cuvette centrale.

Les plantations européennes de café Robusta du Congo Belge sont, sans aucun doute, les mieux conduites et les plus productives d'Afrique.

Une plantation moyenne couvre 200 à 300 hectares de caféiers ; certaines sociétés possèdent plus de deux millions de caféiers (2.000 hectares).

Un rendement normal est 800 à 900 kg de café marchand à l'hectare ; cependant, certaines sociétés ont des rendements moyens de 1.200 à 1.300 kg, avec maxima atteignant parfois 2 tonnes à l'hectare pour certains blocs. Les rendements sont généralement plus élevés dans la zone Nord, à la limite de la zone forestière et de la savane (région des Uélés).

Les caféiers sont plantés sur défriche de forêt en lignes jumelées : intervalles alternativement de 3 m et 4 m entre les lignes, pieds distants de 3 m sur la ligne. Dans les intervalles de 4 m, on rassemble les troncs d'arbres et branchages résultant du défrichement ; ils se décomposeront sur place. Les caféiers sont plantés soit lorsqu'ils ont six mois de pépinières, soit en stumps lorsqu'ils sont âgés de quatorze à dix-huit mois.

L'ombrage utilisé est assez variable ; les espèces introduites (*Albizzia*, *Erythrina*, etc...) n'ont pas

donné de bons résultats ; la station de Yangambi recommande deux essences forestières locales : *Croton mubango, Phyllanthus discoideus.*

On considère, au Congo Belge, que l'ombrage est plutôt nuisible dans le jeune âge ; le caféier forme mieux sa charpente au soleil.

Au point de vue **entretien du sol,** plusieurs systèmes sont utilisés :

1°) le « selected weeding » : sarclage sélectif du couvert naturel, visant à conserver quelques espèces couvrant bien le sol et ne concurrençant pas les caféiers.

2°) les plantes de couverture : *a*) La patate douce est souvent utilisée ; *b*) Dans les Uélés, de nombreux planteurs aménagent dans les interlignes des haies de *Leucaena glauca,* qui sont rabattues périodiquement à 30 cm de hauteur ; le produit de la coupe est étendu au pied des caféiers. Il semble que cette pratique ne soit pas à recommander : car le *Leucaena* concurrence le caféier au point de vue eau et la taille des haies exige une main-d'œuvre importante ; *c*) Diverses plantes de couverture de la famille des Légumineuses ont été esayées ; seule une espèce d'introduction récente semble donner de bons résultats : le *Stylosanthes gracilis.*

3°) le « clean weeding », ou sarclage complet, n'est pas employé.

Tous ces travaux d'entretien sont faits à la main ; la mécanisation des cultures n'est pas aussi avancée au Congo Belge qu'en Côte d'Ivoire, parce que la main-d'œuvre y est beaucoup moins coûteuse qu'en AOF.

La **taille** : le caféier Robusta est conduit soit en tige unique, soit en tiges multiples. Sur monotronc, on étête à 1,7 m, puis égourmandage tous les deux mois et taille après la récolte (remplacement des branches dégarnies et trop basses par de jeunes rejets ; enlèvement du bois mort). Avec la multicaulie, on conserve généralement six tiges que l'on renouvelle régulièrement par tiers tous les ans.

Il n'existe pas de différence de rendements entre ces deux systèmes ; cependant le système à tiges multiples donne des caféiers qui couvrent mieux le sol, ce qui réduit les frais d'entretien.

Lutte phytosanitaire : Les insectes sur caféier Robusta au Congo Belge sont principalement :

1°) La pyrale, contre laquelle on lutte avec un nouveau produit : l'Endrine, à raison de 200 grammes de matière active par hectare.

2°) Le scolyte du grain : qui cause des dégâts considérables ; les produits employés contre cet insecte sont l'acricide (H. C. H.), le Lindane, le Dieldrine ; l'Endrine donne aussi d'excellents résultats à raison de 500 g de matière active à l'hectare.

3°) Les fourmis (*Oecophylla, Crematogaster, Atopomyrmex*) : traitement à base de Chlordane avant la récolte pour faciliter le passage des ouvriers.

4°) Les borers provoquent des dégâts peu importants, généralement localisés dans les plantations mal entretenues.

5°) Les punaises (*Antestiopsis* et autres) sont peu abondantes.

Maladies : Une épidémie de trachéomycose s'est attaquée aux Robusta du Congo Belge depuis 1949. La station de Yangambi a mis au point une méthode standard de lutte qui a permis d'enrayer l'invasion et de réduire considérablement le nombre de foyers. La méthode de lutte consiste à arracher les pieds atteints dès les premiers symptômes, tout en pulvérisant une solution de carbolinéum 10 %, formant un film protecteur qui empêche l'émission des spores. Les détails de la méthode sont exposés plus loin au chapitre « trachéomycose ».

Les pourridiés sont assez fréquents sur les jeunes plantations, après défrichement récent ; mais leur virulence diminue au bout de quelques années et on ne constate plus que de rares cas sur les arbres adultes.

Les champignons provoquant généralement ces pourritures de racines appartiennent aux espèces *Fomes noxius* ou *Fomes lignosus.* La seule méthode de lutte consiste à faire des rondes phytosanitaires régulières : arracher immédiatement les arbres atteints, les brûler ; examiner les racines des arbres limitrophes, sans oublier les arbres d'ombrage tels que les *Albizzia, Tephrosia, Crotalaria,* qui sont sensibles au *Fomes.*

Frais de Culture : Les travaux d'entretien et de récolte d'un hectare de caféiers Robusta nécessitent au Congo Belge environ deux cents à deux cent cinquante journées d'hommes par hectare et par an : quatre vingt pour l'entretien du sol et de la couverture, dix pour les traitements antiparasitaires, vingt pour la taille, cent pour la récolte et l'usinage.

La **récolte** a lieu entre novembre et mars avec période de pointe fin décembre et janvier.

La **préparation du café** a lieu le plus souvent par voie humide.

L'Afrique orientale britannique

Elle produit du café Arabica et du café Robusta.

Les **contrées à Arabica** sont situées à une altitude comprise entre 1.350 m et 1.800 m environ. Ces régions sont caractérisées par un climat relativement frais avec une saison sèche bien marquée : température moyenne annuelle entre 17° C et 19° C suivant l'altitude, pluviométrie annuelle variant entre 800 et 1.200 mm.

Les régions favorables à la culture du **Robusta** sont localisées dans la région occidentale du lac Victoria, à une altitude comprise entre 1.200 et 1.350 m environ. Cette zone est caractérisée par un climat plus chaud et plus humide ; les pluies sont bien réparties pendant toute l'année : température moyenne annuelle : 21° C, pluviométrie annuelle variant entre 1.100 et 1.900 mm. L'état hygrométrique de cette région est toujours assez élevé, par suite de la présence du lac Victoria, qui joue le rôle de mer intérieure.

Au KENYA, seule la culture de l'Arabica est autorisée ; la production oscille autour de 12.000 t par an, provenant essentiellement de plantations européennes.

Au TANGANYIKA, les plantations d'Arabica sont réparties ainsi :

1°) région Arusha-Moshi, sur les pentes méridionales des monts Meru et Kilimandjaro (plantations européennes et plantations indigènes) ;

2°) région des Southern Highlands ;

3°) région de Bukoba, sur la rive occidentale du lac Victoria, où le Robusta est cultivé en même temps que l'Arabica dans des plantations indigènes bien entretenues.

Le territoire du Tanganyika produit annuellement : 9.500 tonnes d'Arabica et 7.000 à 8.000 tonnes de Robusta.

En Uganda, la production d'Arabica est voisine de 3.000 tonnes. Quant au Robusta, sa culture est concentrée autour de Kampala et de Masaka ; c'est une production indigène qui permet d'exporter certaines années plus de 35.000 tonnes de café.

Le café joue un rôle important dans l'économie de ces territoires ; au point de vue de la valeur des exportations, il vient en tête au Kenya, se place au second rang au Tanganyika derrière le sisal, au second rang en Uganda derrière le coton.

QUELQUES PROBLÈMES PARTICULIERS A LA CULTURE DU CAFÉIER ROBUSTA

1°) Le défrichement

En Côte d'Ivoire, les plantations sont généralement installées sur défriche de forêt ; les travaux d'ouverture en forêt dense tropicale sont très coûteux : on estime, d'après les essais effectués par les groupes mécaniques du service de l'Agriculture, que les frais d'abattage, d'incinération partielle des grosses souches, de dégagement des lignes de plantation et de mise en place des caféiers se montent à un total voisin de 60.000 F. CFA l'hectare planté.

Naturellement, ce prix peut varier considérablement d'un lieu à l'autre suivant le nombre et l'importance des gros arbres sur le bloc à défricher, suivant la présence ou l'absence de termitières, etc...

La mise au point d'une technique d'abattage et de débardage avec l'utilisation d'engins mécaniques puissants (genre Caterpillar D7) permet d'abaisser considérablement le prix de revient de l'hectare défriché par rapport aux frais de défrichement manuel. Le tableau suivant résume les résultats des travaux effectués dans le secteur agricole de Daloa par les groupes de défrichement dirigés par M. Zelinsky :

Prix de revient moyen d'un hectare de caféiers mis en place sur terrain de recru forestier défriché mécaniquement

en francs C F A

Défrichement :		
journées tracteur	40.000	
main-d'œuvre	5.000	
divers (transport, etc.)	1.500	
		46.500
Plantation :		
sarclage préliminaire	630	
piquetage	2.625	
trouaison	2.100	
caféiers à 3 f	3.000	
arrachage, habillage des racines	260	
transport : 20 km à 22 f le km	440	
mise en place	1.050	
encadrement (dix journées de chef d'équipe)	2.000	
		12.105
Total		58.605

Depuis quelques années, surtout à la suite de l'épidémie de trachéomycose qui a ravagé de nombreuses plantations d'A. O. F., un autre problème se pose : celui du remplacement des vieilles plantations malades. Le matériel nécessaire pour l'arrachage des pieds de caféiers, pour le rassemblement des débris et le sous-solage avant replantation n'a pas besoin d'être aussi puissant que celui utilisé pour le défrichement en forêt.

De nombreux colons se contentent de tracteurs chenillards 45 à 50 CV à la barre, genre Caterpillar D4 ou International TD6, équipés avec bulldozer, rootrake et éventuellement sous-soleuse.

Au Congo Belge, l'INEAC a entrepris à Yangambi des essais de défrichement sur forêt secondaire. Les chiffres ci-dessous nous ont été donnés par M. Janssen, chef de la division de mécanisation à la station de Yangambi.

Sur une forêt secondaire moyennement dense (deux cents arbres environ à l'hectare), avec un Caterpillar D7 équipé d'un bulldozer normal, 80 % des arbres de diamètre 25 cm sont abattus à la première poussée. Avec un tree-dozer de fabrication locale, attaquant les arbres à 3 m de haut, 80 % des arbres de diamètre 60 cm sont abattus.

Dans l'expérience en question, le travail du tracteur consistait à abattre les arbres, à rassembler les débris en andains, à labourer à la charrue « Row-Plow » et à faire un nivellement de finition (termitières). Les opérations manuelles comprenaient la coupe du sous-bois, la coupe des racines des très gros arbres, le ramassage des racines.

Au total, l'hectare défriché nécessitait seize heures de travail de D7 et vingt journées d'hommes ; ce qui correspondait approximativement, en 1952, à un prix de revient de 9.000 F belges par hectare défriché et labouré, mais non planté (soit l'équivalent de 32.000 F CFA).

Dans cet essai, le kg de gas-oil était compté à 5 F belges, le prix d'achat du tracteur et de ses accessoires étant 1.100.000 F belges.

2°) Multiplication du caféier. Semis et bouturage

Pépinières de semis et de repiquage

On assiste actuellement dans les territoires africains propices à la culture du caféier Robusta à un engouement extraordinaire pour l'extension des surfaces plantées. En particulier, dans les territoires français tels que la Côte d'Ivoire, le Togo, l'Oubangui-Chari, Madagascar, les Services de l'Agriculture ont été dotés de crédits assez importants pour la création de pépinières et la distribution des plants obtenus aux cultivateurs indigènes.

Voici quelques chiffres établis en 1951-1952 par le service de l'agriculture de Côte d'Ivoire (secteur de Daloa) au sujet du coût d'établissement de pépinières : pépinières de semis (ou germoirs), et pépinières de repiquage.

1°) *Germoirs* : en 1951-1952, une pépinière de semis de 35 ares, sur laquelle avaient été semés 800 kg de café Robusta en parche, avait coûté 293.000 F CFA. Ces frais comprenaient : la solde d'un chef d'équipe à 3.500 F par mois, mille neuf cents journées de main-d'œuvre, cinq journées de tracteur, 2.000 km de camion (transport matériaux pour ombrières). Ce prix de revient ramené à l'hectare, équivaut à 900.000 F CFA par hectare ; au kg semé : 370 F CFA environ ; on admet généralement que l'on peut obtenir deux mille à deux mille cinq cents plants Robusta valables par kg de café en parche semé.

2°) *Pépinières de repiquage* : toujours en 1952, dans le secteur de Daloa, l'installation d'une pépinière de repiquage de cinq cent mille plants couvrant 4,8 hectares avait coûté la somme de 805.000 F CFA, soit 170.000 F par hectare.

Ces frais comprenaient : six mille deux cents journées de manœuvres, dont près de deux mille pour la confection des abris ; vingt journées de tracteurs ; 6.000 km de camions.

L'examen détaillé des composantes du prix de revient de telles pépinières fait ressortir les frais très importants résultant de l'approvisionnement des matériaux nécessaires pour les ombrières et de la confection de celles-ci. Dans cet ordre d'idée, la station de Gagnoa a essayé des semis sans ombrière. Les jeunes caféiers obtenus étaient évidemment moins nombreux, et, dans l'ensemble, moins verts que ceux poussant à l'ombre ; cependant le prix de revient unitaire du plant était nettement inférieur et la végétation assez satisfaisante. Reste à savoir quel sera le comportement ultérieur de ces jeunes caféiers lorsqu'ils auront été mis en place définitive.

Bouturage du caféier Robusta

D'après G. Vallaeys, Chef de la division du caféier à Yangambi, Congo Belge, les meilleurs résultats sont obtenus par bouturage à l'étouffée sur couche avec des boutures feuillues prélevées sur des rameaux orthotropes.

Aménagement des couches :

Substrat : sable assez fin désinfecté par fumigation à la chloropicrine ; ou mieux sciure de bois bien lavée et ayant subi un début de décomposition à l'air libre. Une bonne sciure de bois n'exige pas, comme le sable, de stérilisation périodique ; on peut la conserver pendant six mois et plus, à condition de l'aérer périodiquement.

Disposition des couches : les couches à ciel ouvert peuvent donner de bons résultats à condition de maintenir les feuilles en état d'humidité permanente, mais les couches confinées sont préférables ; il est possible d'en fabriquer en bois dur protégé, avec un châssis vitré, d'un type simple et peu coûteux.

Lumière : en principe, laisser passer le maximum de lumière compatible avec le maintien dans les couches d'une température toujours inférieure à 30° C. Dans les conditions de Yangambi, ceci était obtenu en laissant filtrer environ 40 à 50 % de la lumière.

Prélèvement et préparation des boutures :

Les boutures doivent être prélevées sur des rameaux verticaux (gourmands).

Choisir les entrenœuds entre la pousse terminale et la partie qui commence à se lignifier.

Ne pas laisser de chicot au-dessus des feuilles conservées ; ils se nécrosent généralement.

Cliver les boutures en long ; ces boutures à feuille unique donnent des taux d'enracinement aussi satisfaisants qu'avec les boutures à deux feuilles. D'autre part, ce procédé permet de multiplier plus rapidement un caféier repéré comme intéressant.

Il n'est pas nécessaire de désinfecter les boutures.

Enracinement :

L'enracinement doit être suffisant au bout de six semaines environ. On mettra alors en paniers avec de la terre humifère tamisée ; il faut une période d'endurcissement des boutures en une atmosphère plus sèche et plus lumineuse ; cette période peut durer huit à dix jours.

3°) **Dispositifs de plantations**

En **plantations européennes,** divers systèmes de plantation sont utilisés pour les caféiers Robusta. Le but recherché est d'avoir toujours une densité voisine de mille pieds à l'hectare ; les espacements entre les caféiers varient entre 2,50 m et 4 m suivant les cas.

Voici deux exemples actuellement recommandés : l'un en Côte d'Ivoire, dans un but de mécanisation de l'entretien ; l'autre au Congo Belge, afin de faciliter le groupement des débris du défrichement.

Le service de l'Agriculture de la Côte d'Ivoire recommande le dispositif : 4 m entre les lignes, 2,5 m sur la ligne (soit mille pieds à l'hectare) ; les lignes espacées de 4 m permettent un passage plus facile des instruments.

A la station de Yangambi, le dispositif utilisé est le suivant : les intervalles entre les lignes sont alternativement de 3 m et de 4 m, les pieds étant distants de 3 m sur la ligne. Les débris du défrichement forestier sont groupés dans l'interligne de 4 m, celui de 3 m restant dégagé ou recevant une plante de couverture.

Il existe naturellement de nombreuses variantes, depuis le système classique de plantation en quinconce à 3 × 3 m, jusqu'au type de plantation dense 3 m × 1,50 m existant chez un planteur de Côte d'Ivoire de la région d'Oumé.

Un essai de densité entrepris à Yangambi (huit cent douze, neuf cent cinquante-sept et mille quatre cent cinquante caféiers à l'hectare) a donné un meilleur rendement à l'hectare avec la dernière densité (moyenne sur quatre ans). Cependant les meilleurs rendements par pieds étaient obtenus avec la première densité.

Dans les **plantations indigènes** de Côte d'Ivoire, les arbustes sont plantés très serrés, parfois à moins de 1,5 m, comme à Madagascar.

Par contre, en Uganda et dans la région de Bukoba au Tanganyika, les caféiers Robusta du type « spreading form » sont plantés à des espacements variant entre 5 et 8 m, au milieu des jardins de bananiers. Lorsque les arbres sont adultes, après avoir été conduits en croissance libre, ils atteignent 4 à 5 m de hauteur et 6 à 7 m d'envergure.

Ce système de culture semble préférable au système de plantation trop dense, car le caféier n'a pas tendance à filer en hauteur, et, d'autre part, la forme globuleuse du caféier en croissance libre couvre bien mieux le sol et nécessite par conséquent beaucoup moins d'entretien.

Enfin, il est bon de noter que, seul le système de culture mixte (caféier-bananier-haricot par exemple) incite l'indigène à entretenir les jeunes caféiers avant leur entrée en production. Les soins donnés aux bananiers et haricots profitent nécessairement aux jeunes caféiers encore improductifs. Dans cet ordre d'idée, il semble que les plantations pures soient à proscrire en milieu indigène : les cultivateurs autochtones n'acceptent pas l'idée d'un travail dont les fruits ne pourront être obtenus qu'au terme de plusieurs années d'efforts continus.

Il faut nécessairement compenser la période d'improduction du caféier par des cultures à rap-

port plus immédiat. Le bananier est une plante très satisfaisante à ce point de vue, car il donne un produit vivrier apprécié par l'indigène, c'est une culture peu épuisante si l'on veille à restituer au sol les épluchures, les troncs coupés et les feuilles mortes, il procure enfin un ombrage provisoire au caféier dans son jeune âge.

En résumé, dans les conditions de culture indigène, les caféiers Robusta en croissance libre, à port étalé, plantés à espacements larges, en culture mixte avec le bananier, donnent un meilleur rapport à l'indigène sans lui demander un effort supplémentaire.

4°) L'ombrage du caféier Robusta

La question de l'ombrage du caféier Robusta est assez controversée.

En Côte d'Ivoire, les planteurs considèrent que l'ombrage est inutile et les plantations ne sont pas abritées.

Au Congo Belge, à la station de Yangambi, on admet que l'ombrage n'est pas utile dans le jeune âge du caféier, l'introduction des arbres d'ombrage dans la parcelle a lieu généralement deux ou trois ans après la mise en place des caféiers. Deux systèmes d'ombrage sont utilisés :

1) L'ombrage à action verticale : arbres à port en parasol ; les arbres de ce type, conseillés à Yangambi, sont le *Croton mubango* et le *Phyllanthus discoïdeus*.

2) L'ombrage à action latérale : ce type consiste en des haies de *Leucaena glauca* périodiquement rabattues. Ce dispositif est couramment utilisé dans la région des Uélés.

En Uganda, les caféiers sont cultivés au milieu des jardins de bananiers, ce qui correspond à un ombrage dans le jeune âge ; les plantations adultes ne sont pas abritées. La température moyenne annuelle de cette région étant seulement 21° C (au lieu de 25° C dans les régions africaines de basse altitude), l'effet du soleil sur le feuillage se fait moins sentir, d'autant plus que cette action est d'autre part tempérée par une hygrométrie très élevée, et par une terre très riche en humus à fort pouvoir rétentif vis-à-vis de l'eau.

La question de l'ombrage du caféier n'est pas à considérer isolément ; elle doit être examinée en relation avec les conditions climatiques locales, la fertilité du sol et le système de culture adopté : culture pure ou mixte, protection du sol contre l'évaporation ou sol nu.

A Madagascar, on considère habituellement l'ombrage comme indispensable aussi bien dans le jeune âge qu'à l'âge adulte ; différents arbustes à croissance rapide, tels que les *Tephrosia* et *Crotalaria,* sont recommandés au début comme ombrages provisoires, tandis que des arbres à port en parasol sont utilisés comme ombrages définitifs : *Albizzia stipulata* ou *Lebbek, Inga,* etc...).

5°) Entretien du sol. Possibilités de mécanisation

L'entretien du sol dans les plantations de caféiers constitue l'un des principaux postes de dépenses dans le total des frais annuels. Il faut compter quatre vingt à quatre vingt dix journées d'hommes par an pour l'entretien manuel d'un hectare de caféiers Robusta.

Divers systèmes d'entretien peuvent être utilisés :

le « clean weeding » ou sarclage complet ;

le « selected weeding » qui consiste à conserver dans la couverture naturelle quelques plantes considérées comme intéressantes, à enracinement différent de celui du caféier et constituant une bonne couverture du sol ;

couverture spontanée maintenue par des fauchages périodiques ;

plantes de couverture, généralement Légumineuses appartenant aux genres *Crotalaria, Tephrosia, Vigna, Indigofera, Cassia, Leucaena glauca,* etc. ;

le « mulching » ou paillage, cet apport de matière organique en surface pouvant se faire aussi bien sous la forme de paille de Graminées que sous la forme de feuilles et déchets de bananiers.

L'opinion générale, en ce qui concerne l'entretien du sol dans les caféiers, est que les racines sont très superficielles et que, par conséquent, il ne faut pas remuer la terre profondément.

Il s'agit essentiellement de débarrasser de toute végétation l'assiette des caféiers ; pour le reste de la surface, il est préférable de laisser le sol couvert : couverture naturelle rabattue, plante de couverture introduite ou paillage.

Dans une plantation bien conduite, la surface à entretenir doit tendre à se réduire d'année en année au fur et à mesure de la croissance des caféiers. Si les caféiers sont taillés et guidés convenablement, leurs couronnes doivent se toucher vers l'âge de sept à huit ans et la végétation adventice doit être extrêmement réduite.

Une plantation adulte bien fermée protège son sol par elle-même ; certaines belles plantations indigènes d'Uganda ont l'aspect de cacaoyères classiques avec un tapis continu de feuilles mortes au pied des arbustes ; l'entretien n'y est plus nécessaire.

C'est certainement ce type de « plantation fermée » à l'âge adulte qu'il faut chercher à atteindre en combinant système de taille et mode d'entretien du sol lorsque la plantation est jeune. Dans les plantations jeunes, en milieu indigène, le meilleur mode d'entretien a conseiller est le paillage résultant des déchets de bananiers cultivés en intercalaires. Le paillage améliore la structure superficielle du sol, empêche le développement des plantes adventices, réduit l'évaporation.

Dans les plantations européennes récemment installées, le paillage serait une excellente pratique si son prix de revient était plus bas. En effet, dans ce cas, le prix de revient est la question primordiale, alors qu'en milieu indigène c'est essentiellement la conservation de la fertilité du sol que l'on doit avoir à l'esprit. Dans une plantation européenne, il est possible de réduire les frais d'entretien du sol en mécanisant cette opération. Pour celà, il est tout d'abord nécessaire de disposer de tracteurs adaptés aux cultures arbustives ; les modèles de tracteurs qui conviennent le mieux appartiennent au type « vigneron » dont les caractéristiques générales sont les suivantes : voie étroite (largeur hors tout inférieure à 1,2 m) ; relevage hydraulique des outils (plus grande maniabilité) ; puissance à la barre : 20 à 25 CV.

Les instruments généralement utilisés avec ces tracteurs sont le pulvériseur à disques ou la débroussailleuse Landaise. La barre faucheuse est parfois employée, mais seulement avec des moto-

culteurs à deux roues, car il n'existe pas encore de tracteur à barre de coupe frontale.

Si la plantation a été disposée en carreaux bien aménagés pour faciliter le passage des outils (dispositifs 2,5 m sur 4 m, ou 2,8 m sur 3,5 m), un tracteur genre Ferguson TEK vigneron doit pouvoir nettoyer 1,5 hectare de caféiers dans une journée de huit heures. Si l'on prévoit un passage tous les deux mois, on peut alors admettre qu'un tel tracteur est rationnellement utilisé avec une superficie de 50 à 60 hectares plantés en caféiers.

Cependant, du fait que ce tracteur est un tracteur à roues, polyvalent, pouvant effectuer d'autres travaux : transports sur route, fauchages de litières, labours, pompage, scie circulaire, etc..., un planteur disposant de 30 à 35 hectares mécanisables peut encore en avoir le plein emploi et l'amortir dans un délai normal.

Dans les grandes plantations, il est préférable de spécialiser les tracteurs ; en particulier, s'il est possible d'affecter en permanence un tracteur au sarclage, le petit tracteur chenillard est préférable. Plusieurs modèles existent : John Deere MC, Clétrac HG, Caterpillar D2, Platypus, St-Chamond, ADN Vigneron. Le chenillard tasse moins le sol que le tracteur à roues et assure un meilleur rendement à la traction ; il est toujours indispensable d'avoir sur ces tracteurs une barre porte-outils à relevage hydraulique.

6°) **Fumure minérale du caféier Robusta**

Les travaux de recherches entrepris en Côte d'Ivoire à Bingerville, d'autre part à Yangambi au Congo Belge, ont abouti à la conclusion suivante que la fumure minérale du caféier doit être **une fumure complète et équilibrée.**

Les formules mises au point ont été obtenues à partir de l'étude de la croissance et de la nutrition du caféier par la méthode du diagnostic foliaire et ligneux (travaux de MM. LOUE et MOULINIER à Bingerville ; travaux de M. MOLLE, division de physiologie à Yangambi).

Voici, à titre d'exemple, les premières formules d'engrais, mises au point à Bingerville pour de jeunes caféiers, actuellement expérimentées dans les plantations-pilotes du service de l'agriculture de Côte d'Ivoire (en grammes par pied) : 150 à 200 g de sulfate d'ammoniaque, 50 g de phosphate bicalcique, 80 à 120 g de chlorure de potassium.

Ces formules équilibrées donnent des résultats satisfaisants dans certains cas ; il n'est cependant pas encore possible de conclure définitivement sur la valeur de l'augmentation de production obtenue, ni sur la rentabilité de l'opération, l'expérience n'étant qu'à son début.

A Yangambi, on accorde une grande importance aux équilibres ioniques dans les formules d'engrais utilisées. D'après les principes établis par le professeur HOMES, il est nécessaire d'apporter une attention particulière aux ions acides NO_3^-, SO_4^{--} PO_4^{---}, et aux ions basiques K^+, Ca^{++}, Mg^{++}. La recherche d'un équilibre entre les ions est primordiale dans l'élaboration de formules de fumures, l'excès de certains éléments étant tout aussi nuisible que leur déficience. L'ancienne notation N — P_2O_5 — K_2O doit être rejetée, car ces éléments ne se rencontrent pas dans la plante ; les ions seuls, avec leurs valences différentes, interviennent dans les réactions internes de la plante.

7°) **Taille du caféier Robusta**

Nous n'aborderons ici que la question de la taille de formation, la taille d'entretien ne faisant pas l'objet de discussions importantes.

Trois systèmes fondamentaux de taille sont possibles : la tige unique, les tiges multiples et la croissance libre.

La tige unique peut être obtenue : soit par écimage à 1,8 m, soit par écimages progressifs à 1 m, 1,40m, 1,80 m.

Les caféiers à trois tiges peuvent être obtenus : soit par recépages successifs, soit par arcure du type « agobiada », soit par gourmands conservés.

Une étude statistique de la valeur comparée des différentes méthodes de taille de formation a été donnée par J. H. POSKIN en 1942 dans un bulletin spécial de l'I. N. E. A. C. Les conclusions de cette expérience mettent en évidence la simplicité et les avantages indéniables de la méthode « croissance libre » en milieu indigène ; M. MAITLAND, botaniste en Uganda, écrivait en 1922 : « la taille est préjudiciable au *C. robusta* ; le maximum de rendement ne peut être obtenu qu'en laissant l'arbuste atteindre son développement normal... Certains planteurs Baganda ont appliqué ce système et nous avons pu nous rendre compte des résultats intéressants auxquels ils sont arrivés... ».

POSKIN dit à ce sujet ; « Si nous envisageons les avantages de la croissance libre, nous en trouvons de multiples : le tout premier et le plus évident est la précocité et l'importance des rendements... la très sensible simplification des soins de taille constitue en fait une économie appréciable de main-d'œuvre et de surveillance dont le bénéfice devrait logiquement être consacré à des apports de mulch et de fumures... Le caféier conduit en croissance libre assure l'auto-protection de son sol,... avantage de très grande valeur dans les climats, où l'insolation directe du sol doit être considérée comme profondément nuisible...

« Dans le cas de la libre croissance, il devient possible de conclure définitivement : pour les plantations indigènes, il n'est plus permis de préconiser une autre modalité de conduite du Robusta ; ne nécessitant pratiquement pas de taille, réduisant au minimum les soins d'entretien, assurant au maximum le maintien de la fertilité du sol, donnant rapidement des rendements élevés, la croissance libre est de toute évidence la formule correspondant le mieux aux ressources et au tempérament de l'indigène.

« Pour les planteurs et sociétés de plantations, l'intérêt de la libre croissance est tout aussi grand ; vu la simplicité de la méthode et compte tenu des beaux rendements qu'elle assure, il est désirable de voir le planteur s'y intéresser et transformer une partie de ses plantations en multicaules... »

8°) **Parasites du caféier Robusta en Afrique**

CÔTE D'IVOIRE

La Côte d'Ivoire possède un très grand nombre de parasites du caféier Robusta, dont les plus importants sont signalés dans l'ouvrage de P. LEPESME : « Ennemis et maladies du caféier en Afrique intertropicale » (Larose, 1941).

Une liste plus récente des principaux insectes

parasites du caféier en Afrique occidentale a paru en 1954 dans le Bulletin Agronomique n° 5 sous la signature de M. Nanta, chef de la division Entomologie à Bingerville ?

Les parasites les plus dangereux sont : les borers, l'*Antestia* et le scolyte du grain. Les recherches comprennent pour chaque parasite l'étude de son cycle biologique, l'étude des dégâts et la mise au point d'une méthode de lutte avec les insecticides nouveaux (examen en particulier de l'effet résiduel de ces insecticides).

Borers du caféier. Les Robusta jeunes sont très sensibles au *Bixadus sierricola* White, parasite non spécifique du caféier, qui vit aussi sur le parasolier ; après quatre ans de plantation la plante est plus résistante.

La méthode de lutte curative consistant à injecter de l'essence par la galerie d'évacuation de la sciure provoque généralement la mort de la nymphe ; elle a été couramment employée avant la guerre, mais nécessite beaucoup de main-d'œuvre.

Actuellement les recherches sont orientées vers la lutte préventive avec l'aide de produits agissant contre les adultes prêts à pondre. Des badigeonnages du tronc avec du DDT (Néocide émulsion) ou du Dieldrine diminuent les dégâts, à condition d'effectuer les traitements en août ou en janvier, époques de sortie des borers ; il suffit d'ailleurs de badigeonner uniquement les parties ligneuses. On recherche un produit à effet rémanent de deux mois ; le dieldrine convient mieux que le DDT à ce point de vue ; il serait d'autre part intéressant d'avoir des produits qui possèdent à la fois une action toxique et répulsive.

Les foyers importants où les borers sont abondants en Côte d'Ivoire sont Aboisso, Adzopé, Daloa et Gagnoa.

Le **scolyte** (*Stephanoderes Hampei*). Ce parasite cause des dégâts considérables en Côte d'Ivoire ; on estime que le pourcentage des grains attaqués est supérieur à 10 %, surtout en fin de récolte. Les Indénié ne sont que très peu attaqués, par contre les Kouilou et Robusta sont très sensibles. Généralement la petite saison sèche est favorable au scolyte (août-septembre).

Le couvain de scolyte ne peut se développer que sur grain de café assez dur ayant entre 17 et 34 % d'humidité ; il faut entre vingt trois et trente jours pour l'évolution d'une génération de scolyte en période chaude.

Comme méthode de lutte directe, on peut faire des traitements au HCH, auquel le scolyte est sensible. Le HCH peut être utilisé au moment où le grain commence à se durcir, et seulement si le taux d'infection augmente sensiblement avant la récolte ; le traitement est inutile si le taux d'infection est inférieur à 10 %.

Pour le traitement des semences on utilise les fumigations à l'essence de térébenthine (cf. Sladden, *Bulletin agricole du Congo Belge*, tome XXIII, n° 3, 1932).

Lorsque l'invasion du scolyte n'est pas trop importante, la méthode la plus économique est surtout une méthode de lutte culturale : récolte complète au dernier passage, traitement par voie humide, permettant la séparation des cerises scolytées par trempage et flottage, et la mort d'un grand nombre d'insectes au cours de la fermentation. L'ébouillantage n'est pas à recommander, il décolore les fèves.

L'***Antestia.*** Ses dégâts en Côte d'Ivoire ont débuté vers 1945 ; on le rencontre davantage sur Indénié que sur Robusta. Les traitements avec HCH à 25 % en poudrages, au moyen d'une Buffalo Turbine, à raison de 10 kg par hectare, ont donné de bons résultats à Eloka dans les plantations de la S. P. A. O.

Le traitement est plus efficace la nuit (atmosphère plus calme et plus humide ; les insectes sortent plutôt la nuit) ; le traitement est payant lorsque l'on rencontre plus de cinq punaises par caféier ; en mélangeant HCH et pyrèthre on obtient aussi de bons résultats, plus rapides.

Congo Belge

Les principaux parasites du Robusta dans la cuvette congolaise sont la pyrale du caféier (*Dichocrocis crocodera* Meyrick), le scolyte et les fourmis (*Oecophylla, Crematogaster* et *Atopomyermex*). Il n'y a pas d'*Antestia*, et les borers ne se rencontrent que dans les vieilles plantations mal entretenues.

La **pyrale** : plusieurs traitements sont possibles: l'arséniate de plomb à 4 ‰, le DDT à 4 ‰ de produit pur, l'Endrine, stère-isomère du Dieldrine. La méthode à l'arséniate est très économique, mais assez dangereuse car certaines lignées de caféiers ne supportent pas l'arsenic ; l'Endrine donne les meilleurs résultats, il suffit de 200 g de matière active à l'hectare traité ; ce produit présente en outre l'avantage d'être très efficace contre le scolyte.

Le **scolyte.** Contre ce parasite, des essais comparatifs systématiques ont été réalisés à la station de Yangambi ; l'Endrine a donné les meilleurs résultats car il a un pouvoir rémanent puissant, puis le Dieldrine et le Lindane ; l'HCH, moins efficace, a été conservé car il est actif et de bas prix. Le Parathion n'a pas donné de résultat, car il n'a pas de rémanence sur les tissus végétaux.

Tous ces produits ont été appliqués en plein champ sous forme de pulvérisations en trois passages : mars-avril, juin, août.

L'Endrine était employé à raison de 500 g de matière active à l'hectare (soit 18,5 % dans la solution commerciale) ; le principal inconvénient de ce produit est sa toxicité par contact : l'emploi de pulvérisateurs à dos n'est pas possible ; il faut un atomiseur genre « Swissatom 2.000 ».

Contre les **fourmis,** on utilise le Chlordane à la dose de 0,5 % de matière active en solution, le traitement se faisant avant la récolte pour faciliter le passage des ouvriers.

Sur défrichements récents, on enregistre souvent des dégâts importants causés par des sauterelles ; le moyen de lutte conseillé consiste en des appâts empoisonnés. Un mélange de farine de manioc avec du HCH à la dose de 2,5 kg de produit à 20 % pour 100 kg d'appât peut être épandu à raison de 30 à 40 kg d'appât sec à l'hectare ; à épandre de préférence le matin vers six heures pour profiter de la rosée.

Uganda.

Le principal parasite du caféier Robusta dans ce pays est encore le scolyte. Dans les plantations indigènes, les moyens de lutte préconisés consistent surtout dans le maintien des caféiers en bon état sanitaire, et dans une récolte complète, afin de supprimer les gîtes à parasites entre les deux récoltes.

9°) **Maladies du caféier Robusta**

Le problème N° 1 pour les caféiers de Côte d'Ivoire est la **trachéomycose.** Cette maladie présente l'aspect d'une apoplexie ; c'est une affection vasculaire caractérisée tout d'abord par un dessèchement des feuilles, puis par la fanaison complète du feuillage et la mort de l'arbre.

L'agent causal de la maladie est un champignon qui a été identifié en Oubangui-Chari et en Côte d'Ivoire comme appartenant à l'espèce *Gibberella* (*Carbuncularia*) *xylarioides* (Sty.) Heim et Saccas. La maladie, est extrêmement grave car elle est à caractère épidémique, et s'étend très rapidement à partir des foyers contaminés.

Les espèces les plus sensibles en Côte d'Ivoire sont les *excelsa, neo-arnoldiana,* Kouilou et différentes variétés de *canephora.* Les Robusta introduits vers 1932 du Congo Belge sont considérés comme résistants.

Cependant, une trachéomycose a été signalée à Yangambi en 1949 sur ces Robusta du Congo Belge ; le champignon responsable a été rapproché par J. Fraselle à un *Fusarium,* de l'espèce *Oxysporum.* En A. E. F. aussi, les Robusta introduits en remplacement des *excelsa* morts de trachéomycose sont touchés par cette maladie.

En Côte d'Ivoire, la trachéomycose sévit particulièrement dans la région de Daloa, où elle fut remarquée pour la première fois vers 1937. La méthode de lutte adoptée actuellement consiste à arracher et brûler sur place les pieds atteints et à replanter des pieds Robusta (provenant généralement des champs semenciers de Man).

M. Meiffren, phytopathologiste à Bingerville, expérimente actuellement :

1°) La résistance de certaines lignées ou clones par des essais d'inoculation sur organes aériens ou sur racines ; la technique d'inoculation n'est pas encore parfaitement mise au point.

2°) Différentes méthodes de traitement pour enrayer la propagation de la maladie à partir des foyers contaminés.

La méthode préconisée au Congo Belge par Fraselle semble donner des résultats très satisfaisants ; elle consiste en une surveillance régulière de tous les arbres afin de repérer les malades avant qu'ils ne deviennent contagieux en émettant des périthèces. Dès que les arbres atteints sont repérés, l'on procède à une pulvérisation de carbolinéum 10 % ; il s'établit un film protecteur qui empêche l'émission des spores. Les arbres arrachés et débités sur place sont ensuite retraités au carbolinéum ; puis l'on procède à l'incinération au bout de quelques jours, lorsque le bois est plus sec. Il s'agit en somme d'empêcher la propagation aérienne des spores.

La méthode mise au point par A. Saccas en Oubangui ne paraît pas donner de meilleurs résultats, tout en étant plus délicate d'application et plus coûteuse. Elle consiste 1°) en des pulvérisations cupriques préventives, et 2°) en des badigeonnages périodiques, deux ou trois fois par an, à base de sulfate de cuivre, sulfate de fer et arséniate de soude. Ces badigeonnages visent à lutter contre les insectes xylophages qui provoquent sur le tronc et les branches des blessures, portes d'entrée pour les spores du champignon ; Saccas recommandait aussi le badigeonnage avec solution cuprique des plaies accidentelles ou naturelles.

La méthode au carbolinéum doit donner de bons résultats dans les plantations européennes ; une bonne surveillance des caféiers, la pulvérisation de carbolinéum dès l'apparition des premiers symptômes, puis l'arrachage et l'incinération des arbres atteints doivent suffire pour enrayer presque complètement l'extension de la maladie lorsqu'elle est prise à temps.

En milieu indigène, le problème est plus délicat, car le planteur autochtone ne s'astreindra jamais à une surveillance régulière de ses caféiers ; généralement, il accepte d'arracher les arbres atteints de trachéomycose lorsqu'ils sont complètement morts, c'est-à-dire porteurs de spores et foyers de contamination. Actuellement en Côte d'Ivoire, où le caféier est surtout indigène, la seule méthode valable consiste à remplacer les variété sensibles à la maladie par des lignées ou clones plus résistants.

Les essais de la division de phytopathologie de Bingerville sont orientés dans ce sens ; des études préliminaires sont en cours concernant la mise au point d'une méthode standard d'infection expérimentale des jeunes plants. Lorsque cette technique sera acquise, il sera possible de classer les différentes variétés de caféiers suivant leur degré de sensibilité ou de résistance à la trachéomycose, en leur faisant subir des tests. Il a déjà éte repéré à Yangambi des clones à sensibilité très différente vis-à-vis de cette grave maladie.

En dehors de la trachéomycose, les caféiers Robusta peuvent être atteints de **pourridiés** ; les champignons responsables de ces affections appartiennent habituellement aux genres *Armillaria* et *Fomes* : *F. lignosus* et *F. noxius.*

Les pourridiés sont assez fréquents sur les plantations jeunes après défrichement récent, mais leur virulence diminue au bout de quelques années et on ne constate plus que de rares cas. Le pourridié se développe surtout quand le sol présente des conditions asphyxiques pour les racines : fonds de vallées soumis aux atterrissements et inondations, caféiers plantés trop profonds, terre trop argileuse, etc...

Il n'existe pas d'autre méthode de lutte que l'arrachage et l'incinération des pieds atteints ; examiner les racines des arbres limitrophes sans oublier les arbres d'ombrage dont plusieurs espèces sont sensibles au *Fomes* : les *Albizzia* entre autres. Des essais de traitement avec le sulfate de cuivre, avec les organo-mercuriques, avec le sulfure de carbone n'ont pas donné de résultats satisfaisants. La meilleure méthode de lutte reste donc la ronde phytosanitaire à intervalles de temps réguliers, permettant de déceler les premiers foyers de contamination dès les premiers symptômes.

Fonte des semis (*Pythium, Rhizoctonia, Botrytis*). Contre ces maladies qui attaquent les graines en germoirs, on peut lutter à titre préventif et à titre curatif.

A titre préventif, traiter le sol avec un organo-mercurique soluble, l'Aretan, à la dose de 10 g par mètre carré.

Il est possible aussi de faire un trempage des semences dans un organo-mercurique soluble à la dose de 1 ‰.

A titre curatif, les Anglais utilisent un mélange de sulfate de cuivre (deux parties) et de carbonate d'ammonium (onze parties) ; on épand ce mélange à raison de 50 g pour 16 litres d'eau.

Conclusion

LES POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATION DE LA CAFÉICULTURE A MADAGASCAR

Concessions européennes. Plantations indigènes

Le café Robusta constitue pour Madagascar le premier produit d'exportation. L'amélioration de cette culture doit être orientée différemment selon que nous abordons le problème sous l'angle « exploitation européenne » ou « plantation indigène ». A la lumière de ce qui existe actuellement en Afrique, voici les points sur lesquels nous devons porter nos efforts à Madagascar, si nous voulons réellement améliorer notre production.

Amélioration de la caféiculture européenne.

1°) Obtention de **semences sélectionnées** capables de donner, comme au Congo Belge, de forts rendements à l'hectare et un café de granulométrie homogène. Ce travail de sélection n'est possible que dans une station spécialisée disposant d'une superficie minimum de 90 hectares plantés en caféiers Robusta. Cette sélection sera effectuée à partir :

α) des caféiers bons producteurs repérés à Madagascar, à la station de l'Ivoloina et chez quelques planteurs de la côte Est ;

β) des semences sélectionnées introduites dernièrement de Côte d'Ivoire et du Congo Belge.

Il doit être possible d'obtenir des caféiers homogènes capables de produire plus d'une tonne de café marchand à l'hectare. Ce chiffre n'a rien d'extraordinaire, mais nous en sommes très loin à Madagascar.

2°) Les autres points importants pour les planteurs européens de Madagascar sont :

a) la **lutte contre le pourridié** (qui sévit surtout dans la province de Fianarantsoa) ;

b) la **mécanisation** de l'entretien du sol, qui entraînera une modification indispensable des dispositifs de plantations. Ce point est important, car la main-d'œuvre se fait rare et chère ;

c) l'utilisation systématique d'**engrais minéraux** dont les formules équilibrées, et adaptées à nos sols malgaches, doivent être mises au point en stations d'essais, compte tenu des résultats déjà acquis en Côte d'Ivoire et au Congo Belge.

Amélioration de la caféiculture malgache.

Pour les planteurs indigènes, il ne s'agit pas tellement de leur fournir des semences sélectionnées à haut potentiel de productivité, mais plutôt des **plants rustiques, homogènes,** correspondant sensiblement au type « spreading form » des cultivateurs de l'Uganda. De tels arbustes, cultivés en croissance libre, à port buissonnant, couvrant bien le sol, doivent donner des rendements supérieurs aux 230 grammes obtenus jusqu'à maintenant sur l'ensemble des caféiers indigènes de Madagascar en café marchand par pied.

La mise au point d'un système pratique de **culture mixte** (caféier, bananier, cultures vivrières annuelles) doit permettre une amélioration sensible des rendements. Les soins donnés aux cultures annuelles profiteront aux caféiers ; les résidus des bananiers serviront de paillage, sans effort supplémentaire de la part de l'indigène.

La mécanisation et l'emploi des engrais minéraux en milieu indigène ne doivent pas être généralisés actuellement : ce serait prématuré, étant donné d'une part la topographie tourmentée des plantations autochtones et d'autre part la possibilité d'augmenter les rendements par des procédés plus économiques et plus simples, à savoir :

α) culture mixte permettant le paillage automatique et une couverture convenable du sol ;

β) conduite des caféiers en croissance libre (taille simplifiée) ;

γ) taille d'entretien sommaire consistant à enlever le bois mort et les gourmands en excédent.

Les planteurs indigènes, visités régulièrement à des intervalles de temps rapprochés, feront, très facilement et sans beaucoup de soucis supplémentaires, passer leurs rendements par pied de 230 grammes à 400 grammes de café marchand.

Un conducteur d'agriculture ne peut pas s'occuper efficacement de plus de deux mille cultivateurs indigènes ; à condition que ces planteurs ne soient pas éparpillés en une poussière de petits villages.

Indépendamment de ces procédés culturaux rudimentaires, l'effort de l'Administration devra se concentrer sur quelques problèmes délicats, qui se posent d'ailleurs de la même façon en Côte d'Ivoire et en Uganda. Ces points sont :

a) la récolte à maturité et non pas avant cette dernière, en plusieurs passages et non pas en un seul ;

b) un séchage correct : constructions de séchoirs-abris rustiques, ou éventuellement de séchoirs à air chaud quand les conditions locales permettront d'avoir des briques à bas prix de revient ;

c) substitution progressive du décorticage au pilon par le décorticage mécanique : on réduira ainsi considérablement le nombre des brisures, et la qualité moyenne du café de Madagascar s'en trouvera relevée.

Enfin, il serait souhaitable, qu'à la lumière de ce qui a été réalisé à Abidjan, à Léopoldville et à Mombasa, le port de Tamatave s'équipe rapidement pour conditionner les quelques 15.000 tonnes de café Robusta qui en sortiront d'ici quelques années à chaque campagne. Ce tonnage justifierait amplement l'aménagement d'une usine de triage et calibrage avant l'exportation ; nos cafés ont, en effet, besoin d'être classés en des standards clairs et constants. Nous manquons à Madagascar de lots homogènes tant du point de vue nombre des défauts que grosseur moyenne des grains.

Il peut paraître à certains exportateurs que la politique de la qualité n'est pas payante actuellement, les cours étant sensiblement nivelés par suite d'une demande assez forte. Cependant, la période de prospérité, que traverse actuellement le café, peut encore durer quelques années, du fait de l'augmentation de la consommation mondiale ; mais il faut noter en contrepartie les dizaines de millions de plants de caféiers Robusta qui ont été mis en place en Afrique depuis la fin de la guerre, et qui entreront en production dans quelques années.



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

10-90

Ukers' International tea and coffee buyers guide. Seventeenth édition, 1954-1955. — The tea and coffee trade journal Company, 79, Wall street, New York, 3,50 $, 448 p.

Dernière édition de ce petit guide des commerçants en café et en thé. Deux brèves introductions : « All about tea in a nutshell » et « All about coffee in a nutshell », de William H. Ukers. Leur auteur traite successivement, pour chacun de ces produits, de l'histoire, de la botanique, de l'extension des plantations dans le monde, de la production, de la consommation, de la chimie, de la culture, des différentes qualités suivant les différentes préparations, du marché.

Le thé dans les régions productrices : Indes, Ceylan, Indonésie, Pakistan, Afrique orientale anglaise, Formose, Japon, Chine, Viet-Nam et Laos, U. R. S. S., autres pays producteurs. *In fine*, un tableau indique les mois de récolte pour les principaux pays producteurs.

Le café dans les régions productrices : Brésil, Colombie, Mexique, Angola, Guatemala, Salvador, Afrique Orientale anglaise, Venezuela, Ethiopie, Congo Belge, Indonésie, Costa-Rica, République Dominicaine, Haïti, Nicaragua, Pérou, Equateur, Honduras, Cuba, Hawaii, Antilles anglaises, Porto-Rico, autres pays producteurs.

Les principaux pays consommateurs sont ensuite passés en revue. Après, sont donnés de nombreux renseignements : dictionnaire des termes employés pour le thé, un autre de ceux employés pour le café avec l'indication des mois de récolte, statistiques de production, de consommation, de prix, nombreux renseignements commerciaux concernant la production et le commerce du thé et du café et le matériel servant à la production, la préparation et la vente.

10-91

Seignobosc (H.). — **Cours de topographie générale**. Charles Lavauzelle et Cie, 124, Boulevard Saint-Germain, Paris, 1 vol., in-8°, 1951, 560 p., 398 fig., planches hors textes.

L'ouvrage se compose de quatre parties et d'un index alphabétique.

Première partie : Généralités, Levés rapides (planimétrie, nivellement).

Deuxième partie : Mesures des distances et des angles. Levés spéciaux.

Troisième partie : Renseignements divers.

Quatrième partie : Annexe. Additif.

10-92

Revues et périodiques de langue française. Répertoire analytique. — Département étranger Hachette, 79, Boulevard Saint-Germain, Paris VIe, 1955, 337 p.

Les publications sont classées sous quatre rubriques : revues d'information et d'actualité, revues de culture littéraire et scientifique, administration publique et armée, revues techniques et professionnelles.

10-93

Petelot (A.). — **Les plantes médicinales du Cambodge, du Laos et du Vietnam.** Archives des recherches agronomiques et pastorales au Vietnam, n° 22, 1954, 347 p.

Le Tome III, qui vient de paraître, va des Amarantacées aux Selaginellacées. Il comprend un supplément de quelques pages.

10-94

Annuaire hydrologique de la France d'outre-mer. Année 1952. — Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris VII, 1954, Prix : Fr. 3.000, 1 vol. 18 × 27, 416 p., cartes, graphiques, tableaux.

Cet ouvrage est publié avec le concours de l'Electricité de France et de la Société Hydrotechnique de France.

Il donne une vue d'ensemble complète du régime hydrologique des principaux cours d'eau de la France d'outre-mer (Afrique du Nord et Etats associés exclus) pour l'année 1952. Il contient également les caractéristiques moyennes inter-annuelles pour la plupart des stations principales.

Grâce aux études des hydrologues de l'O. R. S. T. O. M. le nombre de stations dont les résultats sont publiés dans l'annuaire a très sensiblement augmenté, puisqu'il est passé de dix-huit pour l'année 1949 à soixante-treize pour l'année 1952.

Cet ouvrage, mis à jour d'après les toutes dernières données de l'hydrologie, de la climatologie et les dernières cartes, constitue un instrument de travail des plus utiles pour les études spéculatives du chercheur comme pour les réalisations de l'ingénieur hydraulicien.

On trouvera dans le présent annuaire :

Pour chaque territoire : Des cartes de situation et la liste de toutes les stations limnimétriques connues avec indication des organismes susceptibles d'en communiquer les relevés.

Pour les soixante-treize stations de jaugeage :

1°) une carte du bassin versant donnant les principaux renseignements concernant le relief, la végétation et la pluviométrie ;

2° les caractéristiques générales de la station et du bassin versant ;

3° un graphique de débits :
débits journaliers observés en 1952,

débits moyens mensuels et courbes des débits classés,

courbes de fréquence pour les stations les plus anciennes ;

4° un tableau des débits et des précipitations :

débits journaliers,

débits moyens mensuels en 1952,

débits moyens mensuels depuis le début des observations,

précipitations moyennes mensuelles sur le bassin versant en 1952 et depuis le début des observations.

Il précise, en outre, le coefficient de ruissellement et le déficit d'écoulement pour l'année 1952 et pour l'ensemble des années d'observation. Enfin, chaque fois que cela est possible, le débit maximum est indiqué.

Cet ensemble de documents statistiques est précédé :

d'une introduction ;

d'une étude sur l'évaporation des surfaces d'eau libres en Afrique Noire par MM. J. Rodier et P. Touchebeuf de Lussigny ;

d'une étude relative au Front Intertropical en A. O. F. par M. Surand.

d'un exposé sur les caractéristiques hydrologiques de 1952 dans les territoires et départements d'outre-mer par MM. Surand, Minjoz et Roche.

En préparation **l'Annuaire 1953** qui comportera les données relatives à quatre-vingts stations.

10-95

Azzi (G.). — **Ecologie agricole.** Nouvelle encyclopédie agricole, J. B. Baillière et fils édit., 19, rue Hautefeuille, Paris VI, 1954, 3.500 fr., in-8°, 428 p., 59 fig.

Les principaux chapitres sont les suivants :

Préface par P. Carton.

Climatologie agricole. Division de la période végétative en sous périodes. Les phases du développement (entre autres plantes étudiées : riz et autres céréales, manioc, arachide, cacaoyer, caféier). Périodes critiques et périodes d'attente. Equivalents météorologiques (entre autres plantes étudiées : cotonnier). Phénomènes du photopériodisme. Liste des équivalents (maïs, caféier). Climoscopes et formules climatiques. Corrections des données météorologiques.

Unités sol et complexe climat-sol.

Le concept du rendement et les caractéristiques écologiques des plantes cultivées. Rendement quantitatif. Rendement qualitatif. Rendement génératif. Vernalisation de la semence. Les caractéristiques écologiques.

Combinaisons factorielles et analyse différentielle des rendements. Les bases écologiques de l'expérimentation agricole.

Méthodologie.

Glossaire terminologique.

Bibliographie de deux cent quarante-neuf références.

10-96

Geus (de J. G.). — **Means of increasing rice production** (Procédés pour accroître la production rizicole). Centre d'étude de l'azote, 42, rue du Rhône, Genève. 1954 (juin), 143 p., phot., cartes, bibliographie de cent trois références.

Ouvrage de vulgarisation et de propagande, luxueusement édité. Un résumé en anglais, en français et en allemand termine l'ouvrage. Les chapitres, de quelques pages chacun, ne donnent qu'un léger aperçu de la question traitée : la production rizicole, les variétés de riz, les besoins en eau, le labourage, repiquage et mise en place, l'importance de la fumure azotée, la nature des engrais azotés, l'époque d'application de ces engrais, les engrais verts, les engrais phosphatés, les engrais potassiques, la chaux, les oligo-éléments, le traitement des semences et la fumure des pépinières, l'hybridation, la lutte contre les maladies et les insectes, la culture du riz dans les principaux pays producteurs.

10-97

Thin (D.). — **Les pompes et leurs applications.** Editions Eyrolles, 61, Boulevard Saint-Germain, Paris V, un volume 16 × 25, 256 p., 255 fig., 16 planches, 2.300 fr.

Cet ouvrage a pour but de donner à tous les utilisateurs de pompes tous conseils et renseignements utiles pour le choix et l'entretien des appareils de tous types.

Dans le but de rendre cet ouvrage accessible à tous, les considérations théoriques ont été réduites ou minimisées. Elles ont été exposées très simplement et de telle manière que leur lecture ne soit pas indispensable à la compréhension de l'ensemble du texte.

Par contre, la partie pratique : description, renseignements sur le choix, l'entretien ou la réparation des appareils a été développée au maximum afin de résoudre le plus de difficultés possible.

Enfin, l'auteur a mis au point une abaque permettant de déterminer les caractéristiques de la pompe la plus économique pour une installation donnée.

Cet ouvrage est donc destiné aux industriels, agents, techniciens ayant à résoudre rapidement un problème de transport de liquide ou chargés de l'entretien d'installations existantes.

Les principaux chapitres sont les suivants :

Conception générale de l'ouvrage, classification générale des pompes. Les **turbo-pompes :** *a*) terminologie et grandeurs caractéristiques, *b*) technologie du rotor et du récupérateur, *c*) problèmes d'étanchéité et d'équilibrage, *d*) arbre et corps de pompe, *e*) amorçage et cavitation, *f*) choix et applications des turbo-pompes, *g*) théorie des turbo-pompes et théorèmes de Rateau. Les **pompes volumétriques :** *a*) définition et classification, *b*) pompes à piston, *c*) pompes à engrenages, *d*) pompes à palettes et à excentriques.

Mise en service, essais et entretien des pompes : *a*) moteurs pour entraînement, *b*) sécurité et exploitation, *c*) essais des pompes, *d*) pannes et incidents de fonctionnement, *e*) choix et commande d'une pompe.

En annexe : les unités M. K. S. A. : bibliographie de vingt et une références ; abaques de hauteur manométrique et de puissance.

Un index alphabétique termine l'ouvrage.

10-98

Lery (F.). — **Le cacao.** Collection « Que sais-je ? » des Presses Universitaires de France, 108, Boulevard Saint-Germain, Paris, 1954 (quatrième trimestre), 118 p., onze figures, bibliographie (ouvrages historiques, revues, ouvrages techniques).

Ouvrage de lecture agréable, dont voici le sommaire :

Historique.

Botanique, agronomie et pathologie du cacaoyer : l'arbre ; origine botanique et différentes variétés ; pathologie végétale ; le cacao commercial.

Le cacao dans le monde : production et consommation mondiales ; les principales zones de production (Gold Coast et Nigéria, Côte d'Ivoire et Cameroun, Brésil) ; les cours mondiaux ; le marché français.

Les industries du cacao : la pâte de cacao ; beurre et poudre de cacao ; le chocolat.

Réglementation.

La confiserie de chocolat.

L'organisation professionnelle de la chocolaterie.

Conclusions.

Ce traité insiste plus particulièrement sur la fabrication du chocolat.

10-99

XVIIe Congrès International de Chimie Industrielle. — *Chimie et Industrie*, Paris, 1954, numéro spécial, 217 p.

Ce congrès s'est tenu à Bruxelles du 11 au 20 septembre 1954.

Au sommaire, on relève, entre autres titres le suivant : Congo belge, terre d'action par Cornet (R. J.). Viennent, après des articles concernant la Belgique, les analyses des communications. Le groupe VIII concerne les industries agricoles et alimentaires : *a*) Production de protéines alimentaires : levures de vinasses par M. Lefrançois. b) Identification par chromatographie des colorants naturels dans les aliments par A Fouassin. *c*) Contrôle physique, en laboratoire, des conditionneurs de sol par M. L. H. Herquet. *d*) Nouvelles applications des ammoniums quaternaires dans la conservation des denrées alimentaires par A. Michiels. *e*) La stabilisation des matières alimentaires par l'addition d'antiseptiques ou d'antibiotiques par A. A. Mossel. Le groupe IX est consacré aux problèmes coloniaux : *a*) Sur l'obtention du thymol à partir de la piperitane de l'huile essentielle d'eucalyptus divers du Congo belge par Jennen. *b*) La levure dans les pays sous-alimentés ou mal alimentés par Lefrançois. *c*) Travaux sur l'acidification de l'huile de palme du Congo belge par M. Loncin. d) Analyse thermique de systèmes binaires contenant des esthers palmitiques par G. Neirincksx et H. Struelens. *e*) Les glucosides du *Strophantus Preussii* G, 4.666 par E. Ruppol et I. Turkovic. *f*) Etude d'échantillons d'huile de pulpe d'*Elaeis melanococca* et de quatre variétés d'*Elaeis guineensis* par L. Thuriaux. *g*) Mise en évidence d'un facteur d'activation d'origine atmosphérique dans la réaction d'acidification de l'huile de palme par L. Thuriaux.

10-100

Davesne (A.). — **Manuel d'agriculture à l'usage des écoles primaires de l'Afrique équatoriale et tropicale.** Librairie Istra édit., 7, rue de Lille, Paris, 1954, 202 p., fig.

Ce manuel est une édition rénovée et complétée avec la collaboration de M. Gaudy. Le plan de l'ouvrage est le suivant.

Première partie. La plante : étude de la plante, multiplication des végétaux (reproduction par graines, reproduction par morceaux de tiges ou de racines).

Deuxième partie. Le sol : étude du sol ; amélioration du sol, opérations culturales ; la nourriture de la plante ; la conservation des sols. Ce dernier chapitre aurait gagné à être considérablement plus développé.

Troisième partie. Les cultures de l'Afrique équatoriale et tropicale : les cultures industrielles (palmier à huile, cocotier, karité, ricin, kapok, coton, sisal, caféier, cacaoyer) ; les cultures vivrières (maïs, sorgho, petit mil, fonio, riz, arachide, haricot, pois d'Angole, igname, patate, manioc) ; les cultures fruitières (kolatier, bananier, ananas) ; les cultures potagères.

Quatrième partie. L'élevage en Afrique équatoriale et tropicale : les animaux domestiques de l'Afrique équatoriale et tropicale, amélioration de l'élevage ; les maladies des animaux domestiques ; utilisation des animaux domestiques.

Cinquième partie. L'organisation administrative de l'agriculture dans l'Afrique équatoriale et tropicale.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes d'analyse

10-101

Saulnier (M.). — **Un nouvel appareil d'extracteur de laboratoire, le B. B. S.** *Ann. Falsifications et Fraudes*, Paris, 1954 (juill.-août), n° 547-548, p. 249-51.

L'appareil décrit a été conçu par l'A. pour le dosage de la matière grasse dans le lait, mais ses applications sont multiples, tant en chimie organique qu'inorganique. Il est constitué de quatre parties :

1) Un corps réfrigérant composé de deux parties indépendantes quant à leur fonction, ce qui permet l'extraction et la récupération par le jeu d'un robinet ; 2°) une partie intermédiaire jouant le rôle de chambre d'extraction, dont l'indépendance permet la transformation éventuelle du micro-extracteur en macro-extracteur ; 3) un tube extracteur en verre de conception nouvelle, muni à son extrémité inférieure d'une pastille de verre fritté, de porosité déterminée, grâce à laquelle la phase « extrait + solvant » est continuellement filtrée ; 4) un ballon récepteur.

Les caractéristiques essentielles de cet appareil sont les suivantes :

extractions rapides, grâce au système d'épuisement continu et à niveau constant, du type percolateur ;

emploi d'un minimum de solvant, directement récupérable en grande partie à la fin de l'opération ;

obtention d'un extrait pur.

Cet appareil est robuste, de manipulation facile et est entièrement monté avec des rodages à sec normalisés. Il est exclusivement fabriqué par les Etablissements Bercauverre, 3, rue Rollin, Paris (V^e).

10-102

Pien (J.). — **Un nouvel appareil pour la minéralisation par voie humide.** *Ann. Falsifications et Fraudes*, Paris, 1954, (juill.-août), n° 547-548, p. 266-72.

L'appareil décrit permet d'effectuer des minéralisations faciles et rapides par voie humide, au mélange sulfonitrique. Ses avantages sur la technique classique de minéralisation en fiole d'attaque ouverte sont les suivants :

a) possibilité de récupérer les substances volatiles formées au cours de l'attaque par condensation dans l'appareil lui-même ;

b) possibilité de soumettre les vapeurs condensées à une nouvelle attaque par réincorporation directe à la masse principale en cours de minéralisation ;

c) possibilité de procéder rapidement à l'attaque de plusieurs distillats successifs s'ils renferment encore des matières organiques volatiles condensées ;

d) possibilité de conduire rapidement la minéralisation complète, grâce à un appoint continu d'acide nitrique (débit réglable) dans le ballon d'attaque, sans interrompre l'ébullition ;

e) protection absolue contre toute contamination métallique venant de l'extérieur, l'appareil étant entièrement clos ;

f) absence de dégagement dans l'atmosphère du laboratoire de vapeurs acides incondensables (entraînées par une trompe à vide) ;

g) possibilité d'attaquer des quantités importantes de matière, en des temps quatre à cinq fois plus courts et avec des quantités d'acide nitrique moindres que dans la minéralisation sulfonitrique classique.

Les liaisons ballon-chambre et chambre-réfrigérant sont assurées par des rodages sphériques donnant de la souplesse à l'ensemble. Constructeur : S.O.C.A.P.E., 20, rue Notre-Dame-de-Nazareth, Paris (IIIe).

Fumures

10-103

VELASCO (J. R.), NARIT (B. A.), FERNANDEZ (D. B.). — **Effect of time of applying ammonium sulfate on growth and yield of rice** (Effet de l'époque d'application du sulfate d'ammoniaque sur la croissance et la production du riz). *The Philippine agriculturist*, Laguna, Vol. XXXVI, nº 10, 1953 (mars), p. 454-73, 14 tableaux.

Les expériences ont été exécutées en pots, sur « lipa clay loam » avec deux variétés de riz : Elon-Elon (de terres basses) et Inintiw (de terres hautes). Pour chaque variété, trois époques de fumure furent essayées, à raison de 2 g de sulfate d'ammoniaque par pot (350 kg/ha) : à l'âge de quinze jours, de trente-deux jours et de soixante-quinze jours (pour Inintiw) ou de cent cinquante-trois jours (pour Elon-Elon). Un témoin n'était pas fumé.

Sur Elon-Elon, la fumure appliquée à quinze jours ou à trente deux jours accélère très nettement la croissance et accroît la hauteur finale des plants ; les applications à ces deux époques favorisent le tallage ; au point de vue des rendements en grain, les cultures fertilisées à quinze jours produisent deux fois plus que le témoin, celles fertilisées à trente-deux jours, 1, 8 fois plus, tandis que les rendements les plus faibles sont obtenus avec les cultures fertilisées à cent cinquante-trois jours.

Dans une autre expérience, les époques de fumure (200 kg/ha) se sont échelonnées de mois en mois pendant quatre mois et demi ; on a noté une action du fertilisant sur la croissance pendant un temps limité après l'application, action se superposant à la croissance générale. On a noté d'autre part un accroissement du nombre des talles jusqu'au soixante-septième jour, l'effet de la fumure se faisant le plus nettement sentir dans le cas d'un apport de fumure à quarante-cinq jours. Une troisième expérience confirme à peu près les résultats de la première.

Avec Inintiw, le tallage est maximum lorsque la fumure est apportée durant le premier mois ; les rendements les plus élevés sont obtenus dans le cas de fumure appliquée à trente-deux jours ; une deuxième expérience aboutit à des résultats analogues.

Ces expériences montrent que le riz exige un supplément d'azote à trois époques critiques : au début, lors de la production active des feuilles et des talles, à moitié de la végétation pour empêcher le dessèchement des talles, et en fin de végétation pour assurer la production de panicules fournies et de grains bien nourris. Pour Elon-Elon, ces trois époques se situent à quarante, soixante et cent jours ; pour Inintiw à trente, soixante et quatre-vingts jours.

Au Japon l'application échelonnée du complexe phospho azoté est de règle (en trois fois) ; une telle pratique est également recommandée en Louisiane (deux épandages seulement dont un en couverture).

10-104

CROCIONI (ANGIOLO). — **Ricerche sur la consociazione e climazione azotata dell'erbaioi di maïs** *Vigna sinensis* (Recherche sur l'association de la fumure azotée du maïs et de *Vigna sinensis* en culture fourragère d'été). *Annali della sperimentazione agraria*, Rome, vol. VIII, nº 5, 1954, p. 1599-607.

L'A. rapporte des résultats d'un essai d'association de culture de maïs avec *Vigna sinensis*, avec ou sans engrais azotés. L'expérience a été effectuée près de Turin. Deux dispositifs dans l'association ont été utilisés : une rangée de maïs pour une rangée de *Vigna* et trois rangées de maïs pour trois de *Vigna*.

Les résultats de la production en fourrage vert sont ainsi rapportés :

1°) Le maïs a été notablement plus productif que le *Vigna*.

2°) La fumure azotée n'a pas influencé la production de la Légumineuse, alors que les rendements du maïs ont plus ou moins été accrus.

3°) La fumure azotée a été cause d'un comportement variable suivant le type d'association, soit eu égard au rendement total, soit surtout par rapport à la production et au développement des plants de maïs.

4°) L'association a résolu les rapports de compétition en faveur du maïs, augmentation de la production et du développement relatifs au détriment de *V. sinensis*.

5°) L'association en rangées alternées, comparée à celle effectuée par groupe de trois rangées d'une plante associées à trois rangées de l'autre, a montré la possibilité de mieux utiliser la fumure azotée et a favorisé un meilleur développement du maïs.

6°) En l'absence de fumure azotée, les deux types d'association ont donné des résultats équivalents et également similaires à ceux obtenus avec le maïs en culture pure.

10-105

HUGUET (Mme). — **La fertilisation du riz (variété Balilla)**. *Bulletin d'information des riziculteurs de France*, Arles, 1954 (septembre-octobre), nº 34, p. 19-20.

En sols alcalins ou neutres (pH > 7) du Bas Rhône une récolte moyenne de Balilla (70 q/ha de paddy et 80 q/ha de paille) exporte :

120 kg de N
90 — — P_2O_5
80 — — K_2O

La fumure P + K seule donne un effet dépressif par rapport à la fumure azotée primordiale. L'expérience, concordant avec la théorie, montre que l'on a avantage à apporter 20 kg d'azote juste avant le semis (suffisant de la levée au tallage), puis 100 kg supplémentaires. L'emploi d'engrais à rapport C/N élevé, libérant lentement NH^3 permettrait d'éviter le fractionnement.

L'emploi de 80 kg de N pur avant semis permet une augmentation de 30 % de la matière verte et de 10 à 50 % du grain ; augmentation parallèle du nombre d'épis au m² et de la grosseur des épis. La teneur en matières protidiques du grain peut même être influencée par cet apport.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Climatologie

10-106

THOROLD (C. A.). — **Observations on *Theobroma cacao* in Fernando Po.** (Observations sur le cacaoyer à Fernando Po) *Journ. of Ecology*, Londres, 1955 (janvier), p. 219-25, une carte, bibliographie de douze références.

Examen des conditions écologiques de la culture des cacaoyers dans l'île. Les cultures sont surtout réparties dans les zones de basse et de moyenne altitudes. Seuls les producteurs autochtones ne pratiquent pas les sulfatages à la bouillie bordelaise pour lutter contre la pourriture brune (*Phytophthora palmivora*). Ces traitements fongicides sont complétés par un nettoyage des arbres envahis d'épiphytes.

Le rapport de la productivité de chaque district montre une relation avec la pluviométrie.

Année 1940

kg/ha	pluies en mm
336	2085
257	2249
180	2259
31	3419

Cette relation n'implique pas une action écologique directement défavorable des hautes pluviométries sur le cacaoyer, mais une action positive sur l'agent de la pourriture brune et les épiphytes.

Enumération des végétaux parasites et épiphytes : nombreux lichens, hépatiques, fougères, etc...

Chimie végétale

10-107

Appling (E. D.), Giddens (J.). — **Différences in sodium and potassium content of various parts of the cotton plant at four stages of growth.** (Différentes teneurs en potassium et en sodium des diverses parties du cotonnier à quatre stades de croissance). *Soil Science*, Baltimore, 1954 (sept.-oct.), nº 3, p. 199-203.

Des résultats d'analyse de feuilles, tiges et racines de cotonniers cultivés sur un sol ayant reçu des doses variées de sodium et de potassium, on peut conclure que des apports de chlorure de sodium (ou d'autres de ses sels vraisemblablement) agissent en augmentant l'assimilabilité du potassium ou le pouvoir absorbant de la plante vis-à-vis de cet élément, lorsque le sol en est pauvre.

Physiologie végétale

10-108

Chandraratna (M. F.). — **Photoperiod response in rice (*Oryza sativa* L.). I. Effects on inflorescence initiation and emergence** (Effet du photopériodisme sur le riz. I-Effets sur la formation et l'apparition de l'inflorescence). *The new phytologist*, Londres, vol. 53, nº 3, 1954 (septembre) p. 387-405, 3 fig., bibliographie de quatre références

La réponse des plants de riz au photopériodisme a été étudiée sur huit variétés de Birmanie, Ceylan, Indes et Indonésie dont sept appartenant au groupe « indica » et une au groupe « japonica », celle d'Indonésie. Les plants en pots étaient mis à intervalles réguliers dans une pièce obscure ; l'exposition à la lumière débutait journellement à 6 h 00 du matin, un complément d'éclairage artificiel par lampe à incandescence étant donné pour les expositions les plus longues. On mesure le nombre de jours depuis la germination jusqu'à l'apparition de l'inflorescence et la croissance de l'inflorescence depuis sa formation. Contrairement à l'opinion généralement admise, ces travaux montrent que la réponse du riz au photopériodisme ne varie que peu selon la variété en ce qui concerne l'époque de l'épiaison et la croissance de l'inflorescence. L'époque de l'épiaison est minimum pour une photopériode de dix à onze heures, quelle que soit la variété. Avant et après ce minimum, la durée, de la germination à l'apparition de l'inflorescence, s'accroît rapidement :

Exemple avec la variété birmane Myac 104

Photopériode (en heures)	Nombre de jours de la germination à l'apparition de l'inflorescence
huit	87
neuf	78
dix	69
onze	67
douze	80

La croissance de l'inflorescence a été étudiée sur une lignée pure de Ceylan : Kohumawi B-11, en séparant les facteurs composant la réponse de cette variété au photopériodisme : en dehors de l'influence marquante sur la formation de l'inflorescence, la photopériode exerce un faible mais significatif effet sur le développement ultérieur.

Les diverses lignées pures présentent de larges variations de sensibilité au photopériodisme.

Des courbes — du type polynome du second degré — correspondant à ces propriétés (sensibilité au photopériodisme, durée minimum d'épiaison, photopériodisme optimum) ont été construites à partir de paramètres.

Génétique

10-109

Moes (A.). — **Radiations et mutations.** *Annales de Gembloux*, Bruxelles, 1954, nº 3, p. 149-70, fig., bibliographie de trois références.

L'A., après rappel des notions élémentaires relatives à la constitution de la matière, étudie les divers types de radiations : ondes électriques, rayons ultraviolets, dosimétrie, rayons X, rayons γ, rayons cosmiques, électrons, radiations corpusculaires, hélions, protons, deutons, neutrons, énergie intra-atomique, isotopes radioactifs. Il propose une explication de l'action chimique des radiations sur les constituants cellulaires : le phénomène apparent est le retard de polymérisation de l'acide ribo-nucléique, d'autant plus grand que la température est plus basse, ce qui trouble les fonctions mécaniques des chromosomes, entraînant une partie des bris de chromosomes. Mais le phénomène intime de la mutation est encore du domaine des hypothèses. Quant à l'action mécanique des radiations, elle provoque le bris des chromatides et des chromosomes. Il se fait ensuite une restitution ou un remaniement de ces fragments ou la perte de certains d'entre eux. La fréquence des interchanges, le lieu des déficiences, la quantité de bris de chromatides et de chromosomes sont différents avec le rayonnement appliqué. L'action physiologique est mesurée par un test de croissance au cours de recherches poursuivies sur *Hordeum sativum* Jess. Ce test dessine un graphique dont l'examen permet de tirer différentes déductions. L'A. a obtenu chez *Hordeum sativum* Jess. des mutants chlorophylliens, morphologiques, physiologiques.

10-110

Ramirez de Hernandes (A.). — **Observations on the chromosome number of *Pennisetum ciliare*** (Notes sur le nombre chromosomique de *P. ciliare*). *The journ. of Agric. of the Univ. of Puerto Rico*, Rio Piedras, 1953, (avril), p. 161-70 ; 7 fig., bibliographie de cinq références

Pennisetum ciliare est une espèce pérenne, résistant à la sécheresse, appréciée par le bétail, mais à feuilles étroites. Pour remédier à cet inconvénient, il faut d'abord déterminer les possibilités de croisement avec des espèces à feuilles plus larges, par leur étude caryologique. La présente étude détermine les nombres chromosomiques de six races de *P. ciliare* ; cinq sont tétraploïdes (avec 2 n = 36), une hexaploïde (avec 2 n = 54).

10-111

Garber (E. D.). — **Cytotaxonomic studies in the genus *Sorghum* III. The polyploïdspecies of the subgenera Para-sorghum and Stiposorghum** (Etudes cytotaxinomiques du genre *Sorghum*. III. Les espèces polyploïdes des sous-genres Para-Sorghum et Stiposorghum). *Bot. gaz.*, (Chicago), 1954 (juin), p. 336-42, 3 tableaux, bibliographie de huit références.

Sorghum leiocladum et *S. australiense* (du sous-genre Para-Sorghum) et *S. plumosum* (du sous-genre Stiposorghum) sont des espèces tétraploïdes à $2n=20$. A la diacinèse et à la métaphase 1, on y rencontre des tétravalents : 1 à 5 par cellule-mère du pollen. Chez un *S. plumosum* hexaploïde, il y a au moins un hexavalent par cellule-mère du pollen. Ces espèces sont considérées comme étant autopolyploïdes.

L'orientation des tétravalents en métaphase 1 chez *S. leiocladum* n'est pas dirigée, en ce sens que des configurations disposées librement et en zig-zag se rencontrent avec à peu près la même fréquence. Chez *S. australiense* et *S. plumosum*, l'orientation des tétravalents à la métaphase 1 est dirigée car les configurations en zig-zag prédominent. Une semblable disposition des polyvalents se rencontre dans une collection hexaploïde de *S. plumosum*.

L'orientation dirigée des polyvalents en métaphase 1 chez *S. australiense* et *S. plumosum* est considérée comme étant déterminée géniquement.

L'A. suggère que si une espèce ne montre pas une orientation dirigée des chromosomes au cours de leur association, les tétravalents d'un tétraploïde artificiel de cette espèce ne présenteront également pas une orientation dirigée, et inversement.

Expérimentation agricole

10-112

SWANSON (A. F.), ROJAS (E.), VARGAS (R.). — **Investigaciones sobre sorgo en la estacion experimental agricola de « La Molina » 1952-53** (Recherches sur le sorgho a la station expérimentale d'agriculture de « La Molina » en 1952-53). Estacion experimental agricola de « La Molina », Bulletin d'information n° 87, 1953 (décembre), Lima (Pérou), 14 p., 4 ph.

La culture du sorgho est relativement récente au Pérou ; la station de « La Molina » a réuni une ample collection de variétés des Etats-Unis et d'Afrique, les a comparées tant au point de vue rendement, qu'au point de vue composition chimique. Les variétés essayées se classent en :

Variétés à grains, comportant les variétés normales et les variétés naines.

Variétés fourragères cultivées pour la haute teneur en saccharose de leur tige.

Variétés de type Sudan Grass.

Variétés à balais.

Epoques de semis et rendements en grains. Les semis effectués dans la deuxième quinzaine de février, à l'époque des températures annuelles maxima (23 à 24° C), permettent une récolte entre le 15 mai et le 1er juin (température moyenne de 18° C) ; les rendements obtenus varient de 2 à 4 t de grains. Durant la période considérée, l'humidité relative varie de 90 à 95 % et la luminosité est élevée ; les insectes et les maladies des feuilles sont fréquents, mais les variétés en observation semblent résistantes.

Epoques de semis et rendements en fourrage. Les essais comparatifs de rendement ont porté d'une part sur des cultures d'hiver (semis le 9 juillet, fin de récolte le 9 mars soit deux cent quarante-trois jours de végétation) et d'autre part sur des cultures estivales (semis le 22 décembre, fin de récolte le 20 mai soit cent quarante-huit jours de végétation). Les rendements obtenus varient selon les variétés de près de 40 t à 81 t de fourrage vert dans le premier cas ; mais les dégâts d'oiseaux ont faussé les résultats.

Expérimentation sur les sorghos à balais. Six variétés américaines furent comparées : les rendements en produit commercial oscillèrent entre 1.200 et 2.600 kg/ha ; des différences de qualité et de longueur caractérisent ces variétés.

Essais variétaux de Sudan Grass. Ces essais portèrent sur les rendements (38 à 42 t à l'ha), la précocité, la résistance à la rouille et aux maladies.

Méthodes de semis et de culture. Il est possible que, dans l'avenir, l'expérimentation oblige à adopter de nouvelles densités et d'autres méthodes de semis ; actuellement le semis en lignes espacées de 80 cm à 1 m, et à 5 à 6 cm sur la ligne semble convenable. De bons résultats sont obtenus en semant au fond de sillons profonds de 20 à 25 cm, en recouvrant légèrement avec de la terre sèche, et en faisant immédiatement suivre d'une irrigation. A l'époque la plus chaude de l'été, la levée a lieu en sept jours ; dans la région côtière du Pérou, l'époque optimum des semis se place de décembre à février.

10-113

MARIE (R.), DENOY (I.). — **La rizière expérimentale du Merle en 1953.** *Le bulletin d'information des riziculteurs de France*, Arles, 1954 (juillet-août), n° 33, p. 12-8, fig.

Depuis 1948, ce domaine expérimental, annexe de l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier, se propose notamment de créer des variétés adaptées à la zone rizicole française.

Une importante collection a été établie, dont les variétés inadaptables sont éliminées annuellement ; en 1953 ont été mises en collection les variétés nouvelles : Ishikari-Shiroke, riz de montagne (?), Balilla A et Balilla B, sélections du Balilla italien, Nep Phât et Nep de trois mois, Tau Huong et Lua Phât (quatre variétés indochinoises). Les observations portent particulièrement sur la longueur du cycle, sur la tenue à la verse et le nombre moyen de panicules par plante. Le comportement des riz étrangers introduits chaque année dans la collection révèle : soit leurs aptitudes à être utilisés d'emblée dans la pratique ou à servir de géniteurs, soit un manque d'adaptation qui les prive de tout intérêt pour la France (cycle trop long par exemple).

Certaines des variétés semblant intéressantes ont été reprises en lignées permettant de parfaire les observations et d'établir des micro-essais de rendement : Eiko, Balilla, Bellardone, Maratelli, RB, Stirpe 136.

En 1953, mauvaise année au point de vue climatique, on a montré que la supériorité au point de vue rendement de Balilla sur Stirpe 136 peut être considérée comme aléatoire.

Des croisements ont été effectués dès 1949 visant à associer au mieux les qualités culturales et industrielles des diverses variétés. On recherche des variétés à cycles relativement courts (plus courts que Americano 1.600 et Balilla), résistantes à la verse, si possible à grains longs, ne s'égrenant que peu, et de grains résistants à la cassure. C'est surtout le Balilla que l'on a cherché à perfectionner en le rendant moins tardif et de grain plus amplifié ; le Stirpe 136 est également amélioré dans le sens d'une plus grande hâtivité. Après croisement, les lignées hybrides obtenues sont conduites par sélection généalogique, selon une variante destinée à pallier les inconvénients du milieu aquatique : la technique des lignées sur ruban. Actuellement on en est aux F4.

10-114

Annales du Centre de Recherches agronomiques de Bambey au Sénégal (année 1953). Bulletin agronomique n° 11, Section technique d'agriculture tropicale, Nogent-sur-Marne, 1954 (septembre), 216 p., fig., bibliographie en fin des articles.

Ce bulletin est le cinquième des Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey. Les AA. rendent compte de leurs travaux en 1953, et font le point des résultats acquis après les cultures de cette même année.

Les différents articles sont :

FUMURE DE L'ARACHIDE ET DU MIL

TOURTE (R.), FAUCHÉ (J.). — **Les engrais N.P.K. sur l'arachide et le mil au Sénégal.** Pour l'arachide, quatre formules sont proposées, chacune convenant à une zone particulière de ce pays, à la dose

uniforme de 150 kg. Pour le mil, trois formules sont recommandées à des doses allant de 100 à 200 kg. Toutes ces formules sont rentables.

TECHNIQUES CULTURALES. DIVERS

GAUDEFROY-DEMOMBYNES (PH.). — **Conditions actuelles de la motoculture au Sénégal.** L'A. conclut que, dans les conditions actuelles, l'énergie animale est le plus sûr auxiliaire du cultivateur. Le tracteur peut cependant trouver sa place. Quoiqu'encore à la période des essais, s'il sait s'adapter, un bel avenir lui est ouvert.

TOURTE (R.), FAUCHÉ (J.). — **Précisions sur l'écartement optimum dans la culture de l'arachide et du mil au Sénégal.** On a intérêt à cultiver les arachides en lignes jumelées, l'entretien et l'arrachage sont facilités. L'écartement entre deux couples doit être aussi réduit que le permettent les opérations culturales. Dans les régions à forte pluviosité le billonnage est à recommander. On a intérêt à cultiver le mil en lignes jumelées, avec un grand intervalle entre les couples, de façon à n'avoir que vingt mille touffes à l'hectare.

TARDIEU (M.). — **Contribution à l'étude écologique de la floraison chez l'arachide.** L'A. a pu établir deux équations de la production, l'une pour un génotype hâtif, l'autre pour un génotype tardif.

Le processus physiologique de la floraison semble être une caractéristique variétale. La rosette chlorotique a une action sur la quantité totale des fleurs produites.

MARCHAND (R.). — **L'élevage dans la zone soudanienne. Alimentation du cheptel. Incidences possibles de l'ensilage.** Etude du bétail, particulièrement du bétail bovin au Sénégal. Méthode pratique d'ensilage. Essais d'alimentation de vaches laitières avec du fourrage ensilé.

SAUGER (L.), TARDIEU (M.). — **La collection des ricins de Bambey.** Le ricin est susceptible de jouer le rôle d'une plante d'appoint. Les époques et les modes de culture, les variétés à cultiver sont encore à déterminer.

LES SOLS

DUBOIS (J.). — **Le pseudo-delta du Sénégal.** Géographie. Hydrologie. Morphologie. Histoire. Etude du mode de formation du pseudo-delta du Sénégal. Les sols cultivables qu'on y rencontre. Histoire de la formation de ce pseudo-delta.

FAURE (J.). — **Les sols de la région de Louga.** Vue d'ensemble sur les types de sol et leur valeur agronomique. Ces sols sont : des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et des sols bruns. Les premiers ou terres « Dior » sont de bonnes terres à arachides. Les sols bruns assez riches chimiquement ont une constitution physique peu favorable au développement de l'arachide. Les engrais verts sont susceptibles d'améliorer les uns et les autres.

MACHINISME AGRICOLE

FISHER (E.). — **Notes sur l'aide motorisée à l'agriculture en A. O. F :** *a)* **la productivité du capital investi dans quelques exploitations ou centres agricoles mécanisés du point de vue de la puissance publique.** *b)* **Les objectifs et les charges des centres de motoculture.** *c)* **Conditions limitant la création de centres de motoculture effectuant à facon les labours en rizières.** *d)* **Le coût des travaux à façon d'un centre de motoculture. Le mode de paiement.**

DÉFENSE DES CULTURES

APPÉRT (J.). — **Sur l'emploi des insecticides systémiques contre le puceron vecteur de la rosette de l'arachide.** On a comparé entre eux huit insecticides systémiques. Malgré des résultats prometteurs obtenus au laboratoire, l'emploi des systémiques, pour lutter en plein champ contre les pucerons vecteurs de la rosette de l'arachide, n'est pas à conseiller. Ces produits étant d'un prix trop élevé.

SAUGER (L.), CATHERINET (M.). — **Nouvelles observations sur la rosette chlorotique de l'arachide et les lignées sélectionnées.** Des lignées d'arachide résistant à la rosette ont été découvertes à Bambey. Chez les autres, le processus d'évolution de la maladie est le même, il comprend quatre phases.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Irrigation et drainage

***10*-115**

DARLOT (M.). — **Importance de l'évaporation dans l'irrigation par aspersion.** *Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord*, Casablanca, 1954 (novembre), p. 483-8, 5 schéma.

Les recherches montrent que les pertes par évaporation sur le trajet de l'eau, de l'appareil au sol, sont négligeables. Par contre, les pertes par évaporation au niveau du sol, avant infiltration, ou sur le feuillage, avant écoulement, peuvent être importantes. L'A. a trouvé jusqu'à 50 % et plus pour un sol recouvert de végétation. Pour un sol nu, les pertes ne sont plus que de 18 % dans le cas le plus défavorable, et presque nulles lorsque la température n'est que de 15 à 20° et l'hygrométrie de 65 à 70 %. Ces remarques conduisent à recommander les arrosages de nuit.

Agriculture générale

***10*-116**

DEVRED (R.), PÈRE (J.). — **Le traitement des sols schisto-calcaires du Bas-Congo par les explosifs agricoles.** *Bulletin agricole du Congo Belge.* Bruxelles, Vol. XLV, n° 2, 1954 (avril), p. 281-352, phot., croquis, bibliographie de six références.

Les AA. rapportent dans cette excellente étude des expériences effectuées près de la Station de M Vuasi sur l'aménagement des sols à l'aide d'explosifs agricoles.

Dans un premier chapitre est présenté le milieu expérimental : la géographie et l'hydrographie, la géologie, le climat puis, les types de sols sont décrits ou étudiés. Bien que les sols de la zone d'expérience appartiennent à deux types : complexe de sols alluvio-colluvionnaires, et catena du système schisto-calcaire, les expériences aux moyens d'explosifs n'ont porté que sur ces derniers. La végétation et l'aménagement général sont rapidement décrits.

Au chapitre suivant est abordée l'étude succincte de la pyrotechnie avec la description des principaux types d'explosifs, de matériel d'artifice et le rappel de la réglementation générale pour le transport, le stockage et l'emmagasinage des matières explosives. La manipulation des explosifs dans les entreprises agricoles au Congo Belge fait l'objet d'une réglementation-type.

Au chapitre trois, c'est la technique connue des essais d'aménagement des sols par explosiffs, qui est traitée en trente-cinq pages.

En conclusion générale de l'essai, les AA. font ressortir les avantages de la microfissuration, des cratères de régénération et des fossés aveugles, autant de techniques qui faciliteront hautement la reforestation et la lutte anti-érosive. Un grand inconvénient cependant est à envisager, c'est le coût des opérations. L'explosif agricole est cher et dans certains cas ne peut économiquement être utilisé.

Agriculture spéciale

***10*-117**

NILES (J. J.). — **Indian methods of « Beushaning » the growing rice crop** (Méthodes hindoues spé-

ciales de hersage des plants de riz). *Tropical agriculturist*, Paradeniya 1953 (octobre-décembre), vol. 59, nº 4, p. 294-5, 2 fig., bibliographie de cinq références.

Méthodes utilisées dans le cas de semis à la volée soit en sec, soit en terres boueuses ; la quantité de semences employée doit être légèrement supérieure à celle utilisée lorsque ces méthodes ne sont pas pratiquées (100 kg à l'ha au lieu de 80 kg). Lorsque les plants ont de quatre à huit semaines, on passe une charrue traditionnelle privée de son versoir à travers les jeunes plants, tandis que la rizière est maintenue sous 7,5 à 10 cm d'eau. La charrue agit comme une dent de herse et trace des sillons à quelques dizaines de centimètres les uns des autres ; si la végétation est déjà épaisse on peut faire un deuxième hersage parfois croisé. Au fur et à mesure, des femmes redistribuent les touffes de plants afin de combler les vides. Il est essentiel de maintenir une couche d'eau suffisante durant la semaine suivant l'opération, afin de favoriser la reprise des plants de riz et d'assurer la submersion des plantes adventices.

L'opération peut être complétée par le passage ultérieur d'une planche ou d'une échelle horizontale : plants de riz et mauvaises herbes sont ainsi couchés mais seuls les premiers se redressent rapidement ; on peut également employer deux bambous liés ensemble. Il est nécessaire que le cultivateur monte sur l'appareil pour accroître la pression.

On peut semer, mélangés au paddy, 10 à 15 kg de semences de *Sesbania aculeata* à l'hectare. Lors du hersage, les plants de *Sesbania* sont détruits et enfouis, l'opération complémentaire ci-dessus décrite permettant un enfouissement encore plus complet ; cette méthode permet l'incorporation de 5.000 kg à l'ha d'une excellente matière verte à l'âge de quatre à huit semaines ; le *Sesbania aculeata* convient aussi bien en terres sèches qu'humides et même en terres salées où aucun autre engrais vert ne pousse.

A l'exception des variétés de moins de quatre mois de végétation, toutes les variétés semblent bénéficier également de cette pratique spéciale de hersage ; l'épandage en couverture du sulfate d'ammoniaque peut être exécuté lors de ce hersage. La lutte contre les mauvaises herbes est facilitée. Les causes exactes des excellents résultats obtenus n'ont pas encore été parfaitement déterminées.

10-118

Mohrmann (J. C. J.), Goosens (K. J.). — **Mise en valeur de la Camargue en vue de la culture du riz.** *Bulletin agricole du Congo Belge*, Bruxelles, 1954 (octobre), vol. XLV, nº 5, p. 1221-47, 18 ph., 1 carte, 7 dessins.

Les A.A. examinent d'abord les conditions écologiques de la riziculture camarguaise : faibles précipitations annuelles (500 à 600 mm) ; évaporation intense (1.500 mm/an), sols limoneux d'origine alluviale, moyennement riches, mais souvent salins. Puis ils précisent les besoins en eau d'irrigation et les quantités d'eau à évacuer. L'assainissement de la Camargue par écoulement dans l'étang du Vacares, et pompage éventuel des eaux dans un des bras du Rhône au moment critique est étudié en détail : stations de pompage spécialisées ou servant alternativement à l'irrigation, canaux en béton ou revêtus de béton, ouvrages en béton (siphons particulièrement), vannes. Enfin les A.A. étudient avec soin l'établissement des rizières, les dimensions et les dispositions des bassins de submersion, le nivellement, l'établissement des canaux d'irrigation et donnent quelques aperçus sur l'établissement de rizières suivant les courbes de niveau. Ensuite, par l'étude d'un exemple d'aménagement de 250 ha et par l'indication des frais d'établissement, les A.A. complètent au point de vue économique leur étude essentiellement technique.

10-119

Durand (V.). — **Germination comparée du riz dans l'eau et dans l'air humide à différentes températures.** *Le Bulletin d'information des riziculteurs de France*, Arles, 1954 (septembre-octobre), nº 34, p. 20-1.

Des semences de paddy de diverses variétés ont été mises à germer d'une part à l'air humide (entre deux feuilles de papier filtre maintenues humides, placées en boîte de Pétri) et d'autre part immergées (en tube à essai, recouvertes de 12 cm d'eau).

Taux quotidien de germination. A 27°, quel que soit le milieu, le taux maximum de grains germés se place le deuxième jour pour toutes les variétés. Aux températures inférieures ou supérieures à 27°, le maximum de germination se produit plus tôt ou plus tard suivant les variétés et indépendamment du milieu, mais en général d'autant plus tôt que la température est plus élevée.

Temps moyens de germination. Ils sont sous l'influence de la température, d'autant plus courts que la température est plus élevée et toujours plus courts à l'air humide que dans l'eau.

	Nombre de jours	
	Air humide	Eau
16 à 19°	4,4	5,3
27°	1,9	2,2
35°	1,5	1,8

Facultés germinatives. Différentes selon les variétés, elles sont d'autant plus élevées que la température est plus élevée, sans que des différences significatives soient visibles entre les germinations à l'air humide et dans l'eau.

10-120

Cretenet, Soldini, Le Boulanger. — **Le sisal à Madagascar et aux Comores.** *Entreprises et produits de Madagascar*, Tananarive, nº 13, 1952 (octobre à décembre), p. 9-38, phot.

L'article comprend cinq parties : Introduction. La plante, culture et récolte. La fibre, extraction et conditionnement. Les déchets, sous produits et dérivés. Exportation de la fibre.

De ce long article, remarquablement illustré, on peut extraire quelques données :

Production de sisal dans l'Union Française (en tonnes)

	1938	1949	1952	1953
Madagascar......	900	1.000	7.500	8.500
Comores	1.700	1.500	1.300	1.500
A. E. F.........	—	580	1.700	2.500
A. O. F..........	4.400	1.250	2.400	2.500
	7.000	4.830	12.900	15.000

La consommation de la France a varié ces mêmes années autour de 35.000 t.

C'est dans la vallée du Mandrare, dans le pays Androy, que les nouvelles plantations d'*Agave sisalana* ont été établies. Les caractéristiques de la culture y sont les suivantes :

Durée du cycle......................	sept à huit ans
Longueur moyenne des feuilles	1,6 m à 1,8 m
Poids moyen d'une feuille	1.000 g
Poids moyen de fibre d'une feuille	25 g
Pourcentage de fibre.................	2,5 %
Poids moyen de la fibre extraite industriellement	17 à 20 g
Déchets	5 à 8 g
Pourcentage industriel de fibre	1,7 à 2 %

L'A. conclut : « La diminution du prix de revient ne paraît pouvoir être obtenue actuellement que dans deux voies : la rationalisation des manipulations et des transports et la recherche de l'augmentation du poids de fibre par feuille traitée.

« L'équilibre économique des entreprises de sisal, qui se trouvent jusqu'ici en régime de monoculture, peut être envisagé à la fois par la récupération des déchets et par la polyculture.

« La récupération des déchets, encore au stade de l'usine-pilote, devrait normalement passer à la réalisation industrielle d'ici un an ou deux.

« Quant aux cultures secondaires, lorsque les essais en cours seront devenus concluants, il est probable que leur développement sera rapide. Ces cultures seront effectuées dans les interlignes des jeunes sisals plantés sur des terrains de fertilité suffisante, comme c'est le cas dans la vallée de Mandrare. »

10-121

GURGEL (J. T. A.), MITIDIERI (J.). — **Estudos sobreo quiabeiro, *Hibiscuss esculentus* L. P. Pesquisas basicas** (Etudes sur l'*Hibiscus esculentus*. Recherches fondamentales). *Revista de Agricultura*, Piracicaba (Sao-Paulo) 1954 (juill.-sept.), p. 239-52, 1 fig., bibliographie de treize références.

Après avoir fait l'historique de la culture de l'*Hibiscus esculentus* (gombo) les A.A. décrivent la plante et précisent ses caractéristiques. Les observations ont été faites sur la variété : Chifre de Veado.

La plante atteint 2 mètres de haut en moyenne, avec 34,4 % de plantes de taille élevée, 35,5 % de taille moyenne et 30,3 % de petite taille.

Les fleurs sont axilaires, cinq pétales jaunes à base pourpre, nombreuses étamines, ovaire gamocarpellaire à cinq carpelles. Les fruits ont jusqu'à 25 cm de longueur, cinq loges, et renferment en moyenne soixante graines. Celles-ci sont presque sphériques. Cent grammes renferment mille quatre cent soixante-dix graines occupant un volume de 154 cm³. Le litre contiendrait donc environ neuf mille cinq cents graines. La germination des graines se fait de huit à quinze jours après le semis, suivant la température ambiante.

Les A.A. citent plusieurs variétés américaines du Nord qui se sont très bien acclimatées au Brésil.

La culture est décrite succinctement : semis en poquets de trois graines, puis éclaircissage à un plant ; la distance de plantation est de 50 cm sur les lignes et 1 m entre les lignes (20.000 plants à l'hectare).

On conseille comme fumure un mélange d'engrais minéraux de relation 5-10-5, à la dose de 560 à 1.120 kg à l'hectare.

La cueillette varie suivant l'état de maturité désiré, mais il est recommandé de cueillir continuellement, ce qui augmente le nombre de fruits par plante.

Les principaux usages sont alimentaires ; grande richesse en vitamine A (740 V. I.). Les graines ont parfois été utilisées comme succédané du café. Elles contiennent 15 à 22 % d'huile et 19 à 26 % de protéines.

La production de fruits oscille de 5.000 à 6.000 kg et celle de semences est approximativement de 2.000 kg à l'hectare.

10-122

TORRES (J. P.), LANUZA (A.), CRUZ (I.). — **Studies on abaca pollination and seed germination** (Etudes sur la pollinisation de l'abaca (*Musa textilis*) et la germination des graines). *The Philippine journal of agriculture*, Manille, vol. 17, nº 1-4, 1952. p. 183-201, 5 phot., bibliographie de 5 références.

En vue de la connaissance plus approfondie de la pollinisation des fleurs et de la germination des graines d'abaca, les A.A. ont utilisé la variété Itom. Après pollinisation, les fleurs ont été ensachées dans des sacs en papier Kraft.

Les A.A. ont fait des observations sur la longévité des grains de pollen, le moment opportun pour la pollinisation, la période de réceptivité, les effets de l'enlèvement des inflorescences mâles sur la maturité des fruits, la germination des graines en fonction des différents états de maturité des fruits, de l'action desséchante du soleil, ou de diverses conditions de température et suivant la profondeur des semis.

Les résultats obtenus sont :

1) D'une observation prolongée, il ressort que l'inflorescence de l'abaca Itom, comme d'autres variétés, produit séparément deux types sexués de mains florifères : femelles et mâles.

Chaque fleur femelle a des organes mâles avortés, tandis que chaque fleur mâle contient des organes femelles non fonctionnels. Les mains femelles occupent la base de la hampe et sont suivies par les mains mâles. Après que les fleurs femelles se sont ouvertes, la déhiscence des fleurs mâles suit immédiatement. La disposition et le développement des fleurs montrent que l'abaca est naturellement une plante à pollinisation croisée se comportant comme une plante unisexuée.

2) Certains grains de pollen peuvent rester vivants deux jours après la maturité, mais il vaut mieux les employer aussi frais que possible pour avoir un pourcentage élevé de fruits bien développés et de graines normales. Les fruits obtenus par pollinisation naturelle ne contiennent pas autant de graines normales que ceux obtenus par fécondation artificielle. La pollinisation semble possible pendant toute la journée, cependant, le meilleur moment est compris entre 8 et 10 heures du matin.

3) Le stigmate est réceptif aussitôt que la bractée s'ouvre d'un angle d'environ 60° et ne peut rester réceptif que pendant deux jours seulement.

4) L'enlèvement des inflorescences mâles tend à hâter la maturité et à accroître la taille du fruit.

5) Les graines des fruits mûres sont non seulement faciles à extraire, mais donnent également le plus haut pourcentage de germination. Un régime de taille moyenne d'un pied d'abaca contient de quatre mille à dix mille graines.

6) Des graines d'abaca conservées en flacon scellé, avec de la poudre de charbon, ont été reconnues viables après cinq mois ; cependant leur pourcentage de germination décroît chaque mois. D'autres moyens de conservation essayés ont donné de moins bons résultats.

7) Le séchage des graines d'abaca à l'ombre semble être le meilleur et a donné 92,4 % de germination, tandis que le séchage au soleil donne 85,6 % de germination. D'autres méthodes de séchage ne donnent que moins de 75,8 % de germination.

8) Des graines semées en caisses, exposées au soleil, ont donné un haut pourcentage de germination de 93,7 % et des caisses chauffées de 40 à 50° n'ont donné que 87,9 %. Les autres procédés ont donné des pourcentages inférieurs.

9) Apparemment, les graines d'abaca ne doivent pas être semées à une profondeur supérieure à 2 cm pour donner les meilleurs résultats. Si elles sont semées d'une autre manière, le pourcentage de germination est plus faible et les plants obtenus ne sont pas seulement plus faibles mais il est également plus difficile de les arracher des planches de semis.

10-123

LAINS SILVA (H.). — **Aspectos fundamentais da cultura e da tecnologia do café robusta em Java** (Aspects principaux de la culture et de la technologie du café robusta à Java). Junta de exportacao do café édit., Lisboune, 1954, 39 p., fig., tabl.

Ce petit ouvrage est suivi de résumés en portugais, français et anglais.

ACTES OFFICIELS



SERVICES ADMINISTRATIFS

Décret n° 54-1246 du 14 décembre 1954 fixant les attributions des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer.

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer et du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil, chargé des relations avec les Assemblées et de la fonction publique,

Vu .....

Décrète :

Art. 1er. Les ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer sont chargés d'appliquer l'art de l'ingénieur aux problèmes techniques, administratifs et économiques de l'équipement de l'agriculture, de la sauvegarde et de l'amélioration de la vie rurale.

Ils constituent le service d'exécution technique à la disposition des divers services responsables de la production du sol (activités agricole, d'élevage et forestière) ainsi que des collectivités ayant les mêmes objectifs.

A cet effet, les ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer sont notamment chargés :

De promouvoir, coordonner et contrôler les études et la réalisation des travaux d'équipement rural entrepris par les collectivités publiques ou privées et, dans certains cas, les particuliers ;

De proposer en la matière l'attribution et de contrôler l'emploi des participations financières soit de l'Etat (notamment fonds d'investissement et de développement économique et social), d'établissements publics ou de collectivités ;

D'exercer le contrôle en ce qui concerne le génie rural de la gestion technique des entreprises d'améliorations agricoles ou d'hydraulique financées comme il est dit au paragraphe précédent, ainsi que le contrôle de l'exécution des travaux d'équipement rural assurés par celles-ci ;

De procéder à l'expérimentation concernant l'hydraulique agricole ;

D'étudier et d'exécuter, ou faire exécuter sous leur contrôle, les programmes d'utilisation des eaux pour des fins agricoles et notamment les programmes d'assainissement et de drainage, d'irrigation, d'alimentation en eau potable des collectivités rurales ;

D'assurer le contrôle de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages de toute nature qui ont été mis en place lors de la réalisation de ces programmes d'utilisation des eaux ;

De représenter les intérêts des différentes professions de la production du sol lors de l'étude de projets de grands travaux publics susceptibles de modifier les conditions de l'utilisation agricole des eaux ;

De concourir en liaison avec les services de santé à l'étude et à la réalisation de travaux susceptibles d'améliorer l'hygiène générale dans les zones à mettre en valeur ;

De participer à l'étude et à la mise en œuvre des méthodes de conservation des sols ;

D'étudier, compte tenu des conditions locales, les possibilités d'amélioration de l'habitat rural ainsi que des bâtiments à usage agricole et de concourir à l'exécution des programmes établis dans ce sens ;

D'étudier et de résoudre rationnellement tous les problèmes posés en matière de machinisme agricole et d'utilisation rurale de l'énergie, en liaison avec les utilisateurs et fournisseurs du matériel et de l'énergie ;

D'étudier, en liaison avec les utilisateurs, les projets d'installation concernant la conservation, le conditionnement et la transformation des produits agricoles puis de contrôler leur exécution lorsque ces projets font appel aux finances publiques, ou que le concours du génie rural est demandé par des collectivités ;

Pour faire étudier par ses spécialistes frigoristes les applications du froid à la conservation des denrées agricoles et de contrôler l'exécution des programmes d'équipement collectif faisant appel à ces applications.

Les ingénieurs du génie rural peuvent être chargés, pour le compte des collectivités autres que l'Etat ou d'organismes divers nationaux, internationaux, en dehors ou en sus de leurs attributions réglementaires et dans les conditions fixées par la loi, de certains travaux ou services relevant de leur compétence.

Art. 2. Dans chaque territoire, que celui-ci fasse partie ou non d'un groupe, ainsi que dans chaque groupe de territoires d'outre-mer, les ingénieurs du génie rural sont formés en service du génie rural dont les chefs sont choisis parmi les plus élevés en grade de ces fonctionnaires.

Du point de vue administratif, le chef du service du génie rural dépend, dans tous les cas, du chef du service de l'agriculture.

Du point de vue technique, dans un territoire autonome tout fonctionnaire du génie rural dépend du chef de service du génie rural de ce territoire et dans les territoires groupés les chefs de service du génie rural dépendent du chef du service du génie rural du groupe de territoires.

Le programme de travaux du service du génie rural est établi par le chef de ce service dans le cadre des programmes d'action agricole, d'élevage ou forestière définis par les chefs des services techniques correspondants et compte tenu des demandes de concours formulées par les collectivités publiques ou privées.

Art. 3. Est abrogé le titre II du décret n° 48-209 du 9 février 1948 complétant le décret n° 46-637 du 6 avril 1946 réglant l'organisation et le statut du personnel des services de l'agriculture dans les territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer dans la mesure où il en est disposé autrement dans le présent décret.

Art. 4. Le Ministre de la France d'outre-mer et le secrétaire d'Etat à la présidence du conseil, chargé des relations avec les Assemblées et de la fonction publique, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française* et inséré au *Bulletin officiel* du ministère de la France d'outre-mer.

J. O. de la R. F., Paris, 1954 (17 décembre), p. 11863-4.

Décret n° 55-41 du 3 janvier 1955 portant règlement d'administration publique relatif au statut particulier du corps des ingénieurs d'agriculture de la France d'outre-mer.

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer, du ministre des finances, des affaires économiques et du plan, du secrétaire d'Etat aux finances et aux affaires économiques et du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil, chargé des relations avec les Assemblées et de la fonction publique.

Vu

Le conseil d'Etat entendu,

Décrète :

Chapitre 1er. Dispositions générales

Art. 1er. Le cadre général des personnels de l'agriculture de la France d'outre-mer (ingénieurs de l'agriculture) est remplacé par le cadre général des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer.

Le statut particulier, prévu à l'article 2 de la loi du 19 octobre 1946 susvisé, applicable aux fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer, est déterminé conformément aux dispositions du présent règlement.

Art. 2. Les fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer ont seuls vocation à occuper les emplois comportant fonctions de direction et de conception administrative ou technique, d'enseignement et d'études générales dans les services de l'agriculture de la France d'outre-mer et toutes autres fonctions définies par les décrets fixant les attributions et l'organisation de ces services et, en particulier, par le décret n° 50-1625 du 26 décembre 1950.

Art. 3. La carrière des fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer comporte trois grades qui sont, dans l'ordre hiérarchique croissant, ceux :

D'ingénieur ;
D'ingénieur en chef ;
D'inspecteur général.

Le grade d'ingénieur comprend quatre classes, comme suit, dans l'ordre croissant :

Ingénieur de 3e classe, avec quatre échelons ;
Ingénieur de 2e classe, avec quatre échelons ;
Ingénieur de 1re classe, avec trois échelons ;
Ingénieur principal, avec trois échelons.

Le grade d'ingénieur en chef comprend une classe normale avec trois échelons et une classe exceptionnelle et, en outre, un échelon fonctionnel.

Le grade d'inspecteur général comporte trois échelons.

Les nominations aux grades et classes, les promotions aux échelons susénumérés sont effectuées par arrêté du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 4. Les fonctions de chef du service central de l'agriculture au ministère de la France d'outre-mer, celles de conseiller technique et d'inspecteur des services locaux et provinciaux d'un groupe de territoires sont confiées à des inspecteurs généraux. Ceux-ci sont également appelés dans les territoires autonomes les plus importants à exercer les fonctions de chef des services de l'agriculture.

Les fonctions d'adjoint au chef du service central de l'agriculture, d'adjoint aux conseillers techniques et inspecteurs des services locaux et provinciaux dans les groupes de territoires, d'adjoint au chef de service dans les territoires autonomes les plus importants et de chef de service de l'agriculture d'un territoire divisé en secteurs agricoles sont assumées par des ingénieurs en chef.

Les fonctions de chef d'un secteur agricole d'un territoire sont en principe remplies par des ingénieurs principaux ou des ingénieurs.

Les fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer sont mis, par arrêté du ministre de la France d'outre-mer, à la disposition des chefs de groupe de territoires, ou de territoires autonomes, ou affectés aux divers services ou établissements métropolitains relevant de son autorité.

En ce qui concerne cette dernière affectation, elle ne peut avoir lieu qu'au bénéfice des fonctionnaires du corps ayant accompli trois ans au moins de services effectifs outre-mer dans les services de l'agriculture de la France d'outre-mer.

Art. 5. Les emplois prévus au présent décret ne peuvent excéder en nombre :

Inspecteur général : 4 p. 100 du nombre total des emplois du corps.

Inspecteur général et ingénieur en chef ensemble : 25 p. 100 du nombre total des emplois du corps.

Le pourcentage des emplois d'ingénieurs en chef de classe exceptionnelle ne peut excéder dix pour cent de l'effectif budgétaire des ingénieurs en chef.

La répartition des emplois d'ingénieurs entre les quatre classes prévues ci-dessus est soumise aux limites maximum ci-après, par rapport à l'ensemble des emplois du grade :

Ingénieur principal : 20 p. 100 ;
Ingénieur de 1re classe : 30 p. 100 ;
Ingénieur de 2e classe et de 3e classe : 50 p. 100.

Dans les limites déterminées ci-dessus, le ministre de la France d'outre-mer fixe par arrêté les effectifs par grade et classe.

Chapitre II. Recrutement

Art. 6. En raison des conditions spéciales d'aptitude physique exigées des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer, l'accès de ce corps est réservé aux seuls candidats du sexe masculin.

Art. 7. Le recrutement dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer peut s'effectuer :

a) Soit au grade d'ingénieur de 2e classe ;
b) Soit au grade d'ingénieur de 3e classe.

Pour une même période, le nombre de candidats recrutés en qualité d'ingénieur de 3e classe ne peut excéder, à une unité près, le cinquième du nombre de ceux recrutés en qualité d'ingénieur de 2e classe.

Peuvent seuls être titularisés dans les grades de ce corps les personnels satisfaisant aux conditions ci-après.

A) *Recrutement des ingénieurs de 2e classe.*

Art. 8. Peuvent seuls être nommés directement ingénieurs de 2e classe du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre mer les ingénieurs élèves de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale ayant satisfait après un cycle complet d'études de deux ans aux examens de sortie de cette école.

Art. 9. Le nombre maximum de candidats à admettre à l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale en qualité d'ingénieur élève est fixé chaque année par décision du ministre de la France d'outre-mer.

Leur recrutement a lieu, à la sortie de leurs écoles respectives, en fonction de leur classement et dans le cadre d'une décision ministérielle déterminant par catégorie le nombre des élèves susceptibles d'être admis, exclusivement parmi :

Les élèves diplômés de l'école polytechnique ;

Les élèves de l'institut national agronomique, admissibles en troisième année ;

Les ingénieurs agricoles ;

Les ingénieurs horticoles et les ingénieurs diplômés de l'école d'agriculture de Tunis, titulaires les uns et les autres d'une licence ès sciences naturelles donnant accès au doctorat d'Etat.

Les candidats devront être âgés de moins de trente ans lors de leur admission en qualité d'ingénieurs élèves.

Tout candidat à une place d'ingénieur élève de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale doit, en même temps qu'il présente sa demande d'admission à l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale, remettre une attestation signée par laquelle il s'engage à servir pendant dix ans au moins dans le cadre général des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer, s'il obtient son diplôme de fin d'études. Cette attestation mentionne que l'intéressé reconnaît avoir été informé qu'il aurait à rembourser les dépenses de toute nature résultant de son entretien à l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale si, pour un motif quelconque autre qu'un cas de force majeure, il n'accomplissait pas les dix années de services prévues.

Il est procédé aux nominations des ingénieurs élèves de l'école par arrêté du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 10. Les ingénieurs élèves de l'école qui ne satisfont pas aux examens de sortie de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale sont licenciés.

Art. 11. Les ingénieurs élèves de l'école qui ont satisfait aux examens de sortie de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale sont, pour compter de leur date de sortie de l'école, nom-

més à l'emploi d'ingénieur de 2e classe. Ils ne bénéficient du 1er échelon de ce grade qu'en qualité de stagiaire ; leur stage s'accomplit ainsi qu'il est dit à l'article 12 ci-après du présent règlement.

Art. 12. Les ingénieurs stagiaires visés à l'article 11 ci-dessus accomplissent outre-mer un stage d'une année.

Le stage expiré, ils sont, sur propositions de leurs chefs de territoires et dans les formes prévues au règlement n° 49-1239 du 13 septembre 1949 susvisé, soit titularisés dans leur grade, soit licenciés, sauf, toutefois, à être soumis à une nouvelle et dernière période de stage d'une année. A l'expiration de cette dernière année de stage, ils sont, soit titularisés, soit licenciés.

Le licenciement peut être prononcé en cours de stage pour inaptitude physique, indiscipline ou insuffisance professionnelle dans les conditions prévues au décret n° 49-1239 du 13 septembre 1949 susvisé.

Les agents stagiaires licenciés ont droit au passage de retour, dans les conditions prévues à la réglementation régissant cette matière.

B) *Recrutement des ingénieurs de 3e classe.*

Art. 13. Peuvent seuls être nommés stagiaires de 3e classe du cadre général des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer les candidats ayant suivi à titre d'ingénieurs élèves les cours du « Cycle d'enseignement d'agriculture tropicale » annexé à l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale, par application de l'article 13 du décret du 11 avril 1946, modifié par le décret du 10 mai 1951, et ayant satisfait après un cycle complet d'études d'un an aux examens de sortie de ce cycle d'enseignement.

Art. 14. Le nombre maximum des candidats admis à suivre, à titre d'ingénieur élève, les cours du « Cycle d'enseignement d'agriculture tropicale », est fixé chaque année par décision du ministre de la France d'outre-mer.

Leur recrutement a lieu exclusivement :

a) Pour un cinquième des places, par voie de concours ouvert seulement aux agents des cadres supérieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer âgés de moins de quarante ans au 1er juillet de l'année du concours et qui justifient à la même date de cinq ans de services, consécutifs ou non, en cette qualité, dont trois au moins passés effectivement dans les territoires d'outre-mer.

A défaut d'un nombre suffisant d'admissions de candidats à cette catégorie, il pourra être pourvu aux places restant vacantes par appel aux candidats visés au paragraphe *b* ci-après.

b) Pour les quatre cinquième des places, par voie de concours ouvert seulement aux ingénieurs agricoles et aux élèves de l'institut agronomique énumérés à l'article 9 ci-dessus, aux élèves diplômés ingénieurs de l'école nationale d'horticulture de Versailles, de l'école coloniale d'agriculture de Tunis, de l'école marocaine d'agriculture de Meknès, des écoles nationales supérieures agronomiques de Toulouse et de Nancy, âgés de moins de trente ans au 1er juillet de l'année du concours.

Les modalités des concours prévus aux paragraphes *a* et *b* ci-dessus sont fixées par arrêté du ministre de la France d'outre-mer.

Tout candidat à une place d'élève du « Cycle d'enseignement d'agriculture tropicale » doit, en même temps qu'il présente sa demande d'admission aux épreuves du concours ouvrant accès au cycle d'enseignement, remettre une attestation signée par laquelle il s'engage à servir pendant dix ans au moins dans le cadre général des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer s'il obtient son diplôme de fin d'études. Cette attestation mentionne que l'intéressé reconnaît avoir été informé qu'il aurait à rembourser les dépenses de toute nature résultant de son entretien au cycle d'enseignement si, pour un motif quelconque autre qu'un cas de force majeure, il n'accomplissait pas les dix années de service prévues.

Il est procédé aux nominations des ingénieurs élèves du « Cycle d'enseignement » par arrêté du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 15. Les élèves qui ne satisfont pas aux examens de sortie du « Cycle d'enseignement d'agriculture tropicale » sont licenciés s'ils ont été recrutés au titre des dispositions de l'article 14 *b* ci-dessus ; s'ils sont issus des agents des cadres supérieurs, ils sont replacés dans leur corps d'origine avec le grade et l'ancienneté, augmentée du temps passé comme ingénieur élève du cycle d'enseignement, dont ils bénéficiaient lors de leur admission aux cours du « Cycle d'enseignement ».

Art. 16. — Les élèves qui ont satisfait aux examens de sortie du « Cycle d'enseignement d'agriculture tropicale » sont, pour compter de leur date de sortie du « Cycle d'enseignement », nommés à l'emploi d'ingénieur de 3e classe.

Ceux d'entre eux qui sont issus de la catégorie visée au paragraphe *a* de l'article 14 ci-dessus, sont en même temps titularisés dans le grade correspondant au premier échelon. Les autres ne bénéficient des mêmes grade et échelon qu'en qualité de stagiaire ; leur stage s'accomplit ainsi qu'il est dit à l'article 12 du présent règlement.

Chapitre III. **Avancement**

Art. 17. Les avancements de classe et de grade se font exclusivement au choix, par voie d'inscription à un tableau d'avancement rendu public conformément aux dispositions de l'article 14 du règlement n° 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Les avancements d'échelon sont fonction de l'ancienneté et de la notation.

La durée moyenne du temps normalement passé dans chaque échelon est de deux ans. Cette durée peut être réduite à dix huit mois pour les fonctionnaires les mieux notés.

Art. 18. Peuvent seuls être promus :

A la 2e classe du grade d'ingénieur, les ingénieurs de 3e classe qui ont effectué une année de service à l'échelon le plus élevé de cette classe, et comptant trois ans de service outre-mer dans le corps ;

A la 1re classe du grade d'ingénieur, les ingénieurs de 2e classe qui ont effectué une année de service à l'échelon le plus élevé de cette classe, et comptant deux ans de service outre-mer dans cette classe ; toutefois, les ingénieurs de 2e classe recrutés suivant les dispositions de l'article 14 du présent règlement devront, en outre, avoir subi avec succès les épreuves d'un concours dont les modalités seront fixées par arrêté du ministre de la France d'outre-mer ;

A la classe d'ingénieur principal, les ingénieurs de 1re classe qui comptent treize années de services publics dont quatre au moins en qualité d'ingénieur de 1re classe et quatre ans de service outre-mer dans le corps.

Ne peuvent être nommés à l'emploi d'ingénieur en chef dans ce grade que les ingénieurs principaux ou ingénieurs de 1re classe ayant au minimum dix ans de service dans le corps, ayant, en outre, accompli un temps de service outre-mer dans le corps d'au moins cinq ans et qui ont été inscrits sur une liste d'aptitude dressée chaque année par la commission administrative paritaire.

Les conditions d'accès des ingénieurs en chef au bénéfice de la classe exceptionnelle, ou de l'échelon fonctionnel, de leur grade, sont déterminées conformément aux dispositions du règlement n° 52-156 du 15 février 1952 susvisé qui leur sont spécialement applicables.

Peuvent seuls être nommés à l'emploi d'inspecteur général les ingénieurs en chef ayant au moins quinze ans de service dans le corps dont cinq en cette qualité et ayant, en outre, effectué en la même qualité, deux ans au moins de service outre-mer.

Pour l'application des dispositions du présent article et seulement pour compter de leur entrée en application résultant de la date de publication du présent règlement :

a) Le temps passé en position de service détaché entre dans les conditions ci-après dans le décompte de la durée de service outre-mer à considérer pour l'avancement :

Pour la totalité de sa durée, lorsque ce temps a été passé dans les pays d'outre-mer de l'Union française et dans les pays situés dans la zone intertropicale ;

Pour la moitié de sa durée, lorsque ce temps a été passé dans d'autres pays hors d'Europe ;

b) Le temps passé en service détaché en Europe n'entre pas en compte ;

c) Entrent en compte pour sa durée effective dans le calcul de l'ancienneté des services publics la durée des études faites à l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale en qualité d'ingénieur élève de l'école, dans la limite de deux années, et les études faites en qualité d'ingénieur élève du cycle d'enseignement, dans la limite d'une année.

Chapitre IV. **Dispositions transitoires**

Art. 19. Les fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer en service au 31 décembre 1953 sont reclassés dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer institué au présent décret, conformément au tableau de correspondance ci-après :

Ancien	Nouveau	Ancienneté conservée
Inspecteur général :	Inspecteur général (classe unique) :	
1re classe	3e échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté de classe.
2e classe, après 3 ans	2e échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté d'échelon.
2e classe, avant 3 ans	1er échelon	
	Ingénieur en chef de classe exceptionnelle.	
Ingénieur en chef :	Ingénieur en chef (classe normale) :	
1re classe, après 3 ans.	3e échelon	Ancienneté d'échelon conservée plus 1 an.
1re classe, avant 3 ans.	2e échelon	Ancienneté d'échelon conservée.
2e classe	1er échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté de classe.
	Ingénieur classe principale :	
	3e échelon.	
	2e échelon.	
	1er échelon.	
Ingénieur principal :	Ingénieur de 1re classe :	
1re classe, après 3 ans.	3e échelon	Ancienneté d'échelon conservée plus 1 an.
1re classe, avant 3 ans.	2e échelon	Ancienneté d'échelon conservée.
2e classe, ancienneté :		Ancienneté d'échelon :
De 1 an et plus	1er échelon	Six mois.
Moins d'un an	1er échelon	Néant.
3e classe, ancienneté :	Ingénieur de 2e classe :	Ancienneté d'échelon :
De 1 an et plus	4e échelon	Six mois.
Moins d'un an	4e échelon	Néant.
Ingénieur de 1re classe :		
Après 4 ans	3e échelon	Ancienneté d'échelon conservée plus 1 an.
Avant 4 ans	3e échelon	Ancienneté d'échelon conservée de :
Ancienneté :		
2 à 4 ans		Un an.
1 à 2 ans		Six mois.
Moins d'un an		Néant.
Ingénieur de 2e classe :	2e échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté de classe.
Ingénieur de 3e classe et stagiaire.	1er échelon	
Ingénieur élève	Ingénieur élève.	
Ingénieur :	Ingénieur de 3e classe :	
Adjoint, après 4 ans.	4e échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté d'échelon.
Adjoint, avant 4 ans.	3e échelon	
2e classe	2e échelon	Maintien dans l'échelon de l'ancienneté de classe.
3e classe	1er échelon	
Ingénieur adjoint stagiaire.	Ingénieur élève.	

Art. 20. Au regard de l'avancement d'échelon, de classe et de grade, les services accomplis dans chacun des grades du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer antérieurement à l'entrée en vigueur du présent décret dans la métropole ou outre-mer seront considérés comme ayant été accomplis dans les grades correspondants du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer déterminés au tableau visé à l'article 19 ci-dessus.

Art. 21. Par dérogation à l'article 18 ci-dessus, les ingénieurs en chef qui, à la date de publication du présent décret, réunissaient dans l'ancien cadre organisé par le décret du 6 avril 1946 les conditions nécessaires pour être proposables au grade d'inspecteur général, pourront être promus à ce grade dans la limite des effectifs prévus à l'article 5.

Art. 22. Nonobstant l'entrée en vigueur du présent décret, le concours prévu à l'article 10 du décret n° 46-637 du 6 avril 1946 réglant l'organisation générale et le statut du personnel des services de l'agriculture outre-mer pourra être organisé au titre de l'année suivant celle de la publication du présent règlement.

Les fonctionnaires reçus à ce concours seront nommés directement au 4e échelon de la 2e classe du grade d'ingénieur en vertu des dispositions prévues au tableau annexé à l'article 19.

Chapitre V. **Dispositions diverses**

Art. 23. Le nombre global des détachements et des mises en disponibilité dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer ne peut excéder 15 p. 100 de l'effectif total de ce corps.

Il y est procédé selon qu'il est dit au décret n° 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Art. 24. Sauf le cas où il sera fait application aux intéressés des dispositions prévues par l'article 2, 1°, du décret n° 53-711 du 9 août 1953 relatif au régime des retraites des personnels de l'Etat et des services publics, et sous réserve de dispositions ultérieures fixant des limites d'âge différentes, la limite d'âge des inspecteurs généraux est celle des gouverneurs de la France d'outre-mer, la limite d'âge des ingénieurs en chef est celle des administrateurs en chef, la limite d'âge des autres fonctionnaires du corps est celle des administrateurs de la France d'outre-mer.

Art. 25. Des changements de corps peuvent être autorisés entre les personnels du corps des ingénieurs d'agriculture et celui des spécialistes de laboratoire organisé par le décret n° 46-637 du 6 avril 1946 susvisé.

Ces changements sont prononcés à la demande des intéressés, après avis de la commission administrative compétente. Ils ne peuvent avoir lieu qu'une fois au cours de la carrière des intéressés.

Le passage du corps des spécialistes de laboratoire à celui du corps des ingénieurs de l'agriculture est prévu exclusivement en faveur des maîtres de recherches titulaires des diplômes exigés pour être admis sur titres dans le corps des ingénieurs d'agriculture.

L'intégration s'effectue aux grades et échelons comportant un traitement égal, ou à défaut, immédiatement supérieur à celui que les intéressés percevaient dans leur corps d'origine. Seuls, les fonctionnaires intégrés à égalité d'indice conservent dans leur grade et échelon nouveau l'ancienneté qu'ils avaient dans le grade et échelon de leur corps d'origine. Les maîtres de recherches de 1re classe ayant trois ans d'ancienneté conservent le bénéfice du traitement attaché à leur ancien indice.

Art. 26. Les personnels du cadre général du génie rural de la France d'outre-mer pourront, sur leur demande, être intégrés dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer, après avis de la commission administrative paritaire intéressée.

Le passage du corps des ingénieurs du génie rural de la France d'outre mer dans celui des ingénieurs de l'agriculture de la France

d'outre-mer est prévu exclusivement en faveur des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer de classe principale ou de 1re classe.

Les intéressés conservent, dans le grade correspondant de leur nouveau corps, la classe, l'échelon et l'ancienneté qu'ils avaient dans leur corps d'origine.

Art. 27. Peuvent seuls être placés en position de détachement pour servir dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer et sous réserve qu'ils soient reconnus aptes au service en territoire tropical, les fonctionnaires relevant du ministère de l'agriculture.

Le détachement s'effectue aux grade, classe et échelon comportant un traitement égal ou à défaut immédiatement supérieur à celui qu'ils percevaient dans leur corps d'origine au jour de leur détachement.

Seuls les fonctionnaires classés à égalité d'indice conservent dans la classe et l'échelon de leur grade d'incorporation l'ancienneté qu'ils avaient acquise dans la classe ou l'échelon de leur grade métropolitain correspondant. Ils ne peuvent toutefois être classés en qualité d'ingénieur en chef, d'inspecteur général que s'ils réunissent les conditions de séjour outre-mer prévues à l'article 18 du présent règlement.

Ils concourent avec les fonctionnaires du corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer pour les avancements de grade, de classe et d'échelon.

Art. 28. La durée de détachement des fonctionnaires métropolitains du ministère de l'agriculture dans le présent corps ne peut excéder cinq ans, mais ce détachement peut être renouvelé une fois pour une durée égale.

Après deux ans de détachement dans les services de l'agriculture de la France d'outre-mer, les fonctionnaires métropolitains du ministère de l'agriculture pourront demander leur intégration dans le corps des ingénieurs de l'agriculture de la France d'outre-mer. Cette intégration ne deviendra effective qu'après que les intéressés auront obtenu du ministre de l'agriculture la démission de leur cadre d'origine.

Un an au plus tard avant l'expiration de la deuxième période de détachement, les intéressés devront faire connaître qu'ils optent pour l'intégration dans le présent corps ou pour une réintégration dans leur cadre d'origine.

Art. 29. Au moment de leur intégration, les postulants devront pouvoir exercer pendant quinze ans au moins avant la limite d'âge fixée pour leur emploi dans le cadre de détachement.

Les fonctionnaires ainsi intégrés conservent le grade, la classe ou l'échelon, ainsi que l'ancienneté qu'ils avaient dans le cadre de détachement à la date de leur intégration.

Art. 30. Les fonctionnaires relevant du ministère de l'agriculture détachés ne pourront occuper soit comme titulaires, soit comme intérimaires, les fonctions d'inspecteur général de l'agriculture ou de chef de service de l'agriculture d'une fédération ou d'un territoire s'ils n'ont préalablement accompli deux ans de service effectif dans un territoire relevant du ministère de la France d'outre-mer.

Toutefois, les dispositions qui précèdent ne seront pas applicables aux fonctionnaires occupant les emplois susvisés à la date de publication du présent règlement.

Art. 31. Sont abrogés toutes dispositions contraires et notamment le titre II du décret nº 46-637 du 6 avril 1946 réglant l'organisation générale et le statut du personnel des services de l'agriculture outre-mer.

Art. 32. Le ministre de la France d'outre-mer, le ministre des finances, des affaires économiques et du plan, le secrétaire d'Etat aux finances et aux affaires économiques et le secrétaire d'Etat à la présidence du conseil, chargé des relations avec les Assemblées et de la fonction publique, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française* et inséré au *Bulletin officiel* du ministère de la France d'outre-mer.

J. O. de la R. F., 1955 (9 janv.), p. 436-9.

ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Arrêté nº 259-SE/AGR-CG du 2 novembre 1954 du Haut Commissaire à Madagascar portant création du collège d'agriculture de Madagascar.

Par cet arrêté, est créé aux lieu et place de l'école supérieure d'agriculture de Madagascar un collège d'agriculture de Madagascar.

J. O. de Madagascar et Dépendances, Tananarive, 1954 (13 nov.)

DÉFENSE DES CULTURES

Arrêté nº 245-SE/AGR-CG du 18 octobre 1954 du Haut Commissaire réglementant l'importation à Madagascar des semences des diverses plantes cultivées.

L'Inspecteur Général de la France d'Outre-Mer, Haut Commissaire de la République Française.

Vu

Arrête :

Art. 1er. L'importation de semences ou boutures d'échantillons botaniques, autres que les graines potagères, est interdite à Madagascar en dehors des conditions fixées ci-après.

Art. 2. Les particuliers ou les services administratifs désireux d'importer des semences ou boutures d'échantillons botaniques doivent, au préalable, adresser au chef des services agricoles (division de la défense des cultures), une demande d'autorisation d'importation.

Cette demande doit préciser, d'une part, le nom exact de la plante (variété), le pays d'origine, le nom et l'adresse du fournisseur, la quantité de graines ou boutures à importer et, d'autre part, le lieu prévu à Madagascar pour l'essai d'acclimatement des semences ou boutures introduites.

Art. 3. L'autorisation d'importation ne pourra être donnée que pour des genres ou variétés botaniques n'existant pas dans les collections des stations agronomiques du service de l'agriculture de Madagascar et, dans tous les cas, l'importation ne portera que sur des quantités limitées afin de procéder à des essais.

Art. 4. A l'arrivée à Madagascar, les semences ou boutures dont l'entrée a été autorisée devront être accompagnées du certificat phytosanitaire prévu par la réglementation en vigueur. Un examen phytosanitaire complémentaire sera cependant effectué à l'entrée du Territoire par le service de la défense des cultures.

A l'issue de ce contrôle, les semences ou boutures seront obligatoirement désinfectées et désinsectisées, et éventuellement placées en culture de quarantaine sous la responsabilité du service de la défense des cultures.

Les semences ou boutures parasitées seront détruites par le service des douanes en présence de l'agent phytosanitaire.

Art. 5. Les frais de désinfection ou de culture en quarantaine sont à la charge de l'importateur.

Art. 6. Les dispositions du présent arrêté ne modifient en rien les mesures déjà prévues par la réglementation en vigueur pour l'entrée de certaines graines à Madagascar.

Art. 7. Les opérations de contrôle phytosanitaire, de désinsectisation et de désinfection sont effectuées à Tananarive où les importateurs devront se faire représenter par un transitaire en douanes.

Art. 8. Les infractions au présent arrêté seront constatées et poursuivies conformément aux dispositions de la loi du 26 novembre 1952.

Art. 9. Le Secrétaire Général, le chef des services agricoles, le chef du service des douanes et le chef du service de la défense des cultures sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera enregistré, publié ou communiqué partout où besoin sera.

J. O. de Madagascar et Dépendances, Tananarive, 1954 (30 octobre).

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

1749. — Imp. JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 5-55